Chem. 282 g -2

E. L. Schubart

Rüg for Chem. 38 k - 4to

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Elemente
der
technischen Chemie,

zum Gebrauch
beim Unterricht im Königl. Gewerbinstitut
und den Provinzial-Gewerbschulen,

von

Ernst Ludwig Schubarth,

Doctor der Philosophie, Medicin und Chirurgie, aufserordentlichem Professor in der philosophischen Fakultät der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Lehrer der Physik und Chemie am Königl. Gewerbinstitut und der Königl. Allgemeinen Bauschule, Mitglied der Königl. technischen Deputation für Gewerbe im Ministerio des Innern.

Zweiter Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

Berlin,
in Commission bei August Rücker.

1833.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Bayerische Staatsbibliothek München

Sr. Hochwohlgeboren

dem Herrn

P. C. W. Beuth,

Königl. Wirkl. Geheimen Ober-Regierungsrath und Direktor der Abtheilung für Handel, Gewerbe und Bauwesen im Ministerio des Innern für H. G. u. B., Direktor der Königl. technischen Deputation für Gewerbe, des Königl. Gewerbinstituts und der Königl. Allgem. Bauschule, Mitglied des Staatsraths, Ritter mehrerer Orden des In- und Auslandes etc.

Ew. Hochwohlgeboren

setzten in meine geringen Leistungen bei der Begründung des Königl. Gewerbinstituts Vertrauen, gaben mir vielfache Gelegenheit, mich für den neuen Beruf auszubilden, und die Veranlassung zur Bearbeitung dieser Elemente.

Mit dem Gefühl der innigsten Verehrung und Dankbarkeit gebe ich mir daher jetzt die Ehre, Ihnen das vollendete Werk zuzueignen, und bitte dasselbe gütig aufzunehmen und nachsichtsvoll zu beurtheilen.

Mögen Ew. Hochwohlgeboren noch lange für das Wohl des Vaterlands, für die Ausbildung der gewerbtreibenden Jugend wirken, um Zeuge der segensreichen Früchte zu sein, welche diese Aussaat reichlich tragen wird.

Ew. Hochwohlgeboren

Berlin,
den 3ten August
1833.

gehorsamster Diener
Schubarth.

Inhaltsverzeichniſs

des zweiten Bandes.

Dritter Theil. Von den nähern Bestandtheilen organischer Körper, oder Chemie der organischen Materien..... Seite 1
Einleitung.. » 1
Erstes Kapitel. Von der Gewinnung der Holz- und Torfkohle, Ther, Pech.. » 11
Zweites Kapitel. Von der Verkohlung der Steinkohlen, der Gewinnung von Coaks, Ther, Pech und Rus aus denselben » 37
(Fabrikation schwarzer Farben.)
Drittes Kapitel. Von der Verkohlung thierischer Materien, Knochen, Horn, Elfenbein, Fleisch u. a., der Erzeugung von Thierkohle, Ammoniak, Ther, Oel etc.............................. » 51
Erste Abtheilung. Von den organischen Säuren.......... » 58
Erstes Kapitel. Von der Sauerklee- und Honigsteinsäure..... » 58
Zweites Kapitel. Von der Weinstein-, Traubensäure, brenzl. Weinsteinsäure.. » 63
Drittes Kapitel. Von der Citronens., brenzl. Citronens., Aepfels., Gallertsäure.. » 70
Viertes Kapitel. Von der Essigsäure.............................. » 77
Fünftes Kapitel. Von der Lampens., Milch- und Ameisens. » 102
Sechstes Kapitel. Von der Galläpfel- und Gerbsäure.......... » 104
(Gerbstoff enthaltende Pflanzenstoffe. — Tinte.)
Siebentes Kapitel. Von der Benzoë-, Bernstein-, Schleim-, Kampher- und Korksäure.. » 119
Achtes Kapitel. Von der Talg-, Margarin- und Oelsäure, Leichenfett, den flüchtigen Fettsäuren.............................. » 124
Neuntes Kapitel. Von den übrigen Pflanzensäuren............ » 133
Zehntes Kapitel. Von der Indigo- und Kohlenstickstoffsäure » 135
Elftes Kapitel. Von der Harnsäure und verwandten Säuren, Harnstoff.. » 136
Zweite Abtheilung. Von den neutralen organischen Körpern.. » 141
Erstes Kapitel. Vom Stärkemehl.............................. » 141

Zweites Kapitel. Vom Gummi und Pflanzenschleim.......... Seite 155
Drittes Kapitel. Vom Zucker.......... » 160
(Indischer Z., Runkelrübenz., Stärkezucker etc.)
Viertes Kapitel. Vom Pflanzenfaserstoff, dem Holz, vom vegetabilischen Gespinnstmaterial, vom Bleichen baumwollner und leinener Garne und Gewebe, von der Papierfabrikation » 214
Fünftes Kapitel. Vom Bitterstoff und einigen verwandten Stoffen.......... » 254
Sechstes Kapitel. Von den Farbstoffen.......... » 258
Gelbe Pigmente.......... » 261
Rothe Pigmente.......... » 268
Grüne, violette, braune Pigmente.......... » 291
Blaue Pigmente.......... » 291
Anwendung des Indigs in der Färberei und Zeugdruckerei » 308
Färberei und Druckerei.......... » 318
Wollenfärberei.......... » 322
Seidenfärberei.......... » 326
Baumwollenfärberei.......... » 331
Ueber Baumwollen-, Leinen-, Wollen- und Seidendruckerei.......... » 333
Siebentes Kapitel. Von den Harzen, Balsamen, Schleimharzen, dem Caoutchouc.......... 345
(Lackfirnisse.)
Achtes Kapitel. Von den fetten Oelen, Fett-, Butter-, Talg-, Wachsarten, der Darstellung von Seifen aus denselben.... » 374
(Lichte, Seifen.)
Neuntes Kapitel. Von den ätherischen Oelen und dem Kampher » 442
Zehntes Kapitel. Vom Kleber, Ferment, Gährung im Allgemeinen.......... » 457
Elftes Kapitel. Von der Weinbereitung.......... » 467
Bierbrauerei.......... » 478
Branntweinbrennerei.......... » 506
Bäckerei.......... » 549
Zwölftes Kapitel. Von den Aetherarten.......... » 555
Dreizehntes Kapitel. Von der sauren Gährung, der Darstellung des Essigs, der faulenden Gährung und Aufbewahrung organischer Körper.......... » 565
Vierzehntes Kapitel. Vom Eiweifsstoff, Hornsubstanz, Faserstoff, Gallert, Osmazom.......... » 593
Leimsiederei.......... » 605
Knochengallert, Kleim.......... » 609
Gerberei, Pergament- und Chagrinverfertigung.......... » 614
Käsestoff, Käsebereitung, Milch.......... » 631
Funfzehntes Kapitel. Von den organischen Basen.......... » 636

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Dritter Theil.

Von den nähern Bestandtheilen organischer Körper, oder Chemie der organischen Materien.

Einleitung.

Bereits auf Seite 65 der ersten Abtheilung des ersten Bandes ist von dem Unterschied zwischen organischen und nichtorganischen Körpern die Rede gewesen. Es wurde gezeigt, dafs die organischen Körper

1) nie einfache, unzerlegbare Materien sind, sondern zerlegbare,

2) mit wenigen zeither bekannten Ausnahmen, aus wenigstens 3 einfachen Stoffen gebildet sind, nämlich aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, nicht wenige auch aus 4, wenn nämlich der Stickstoff in die Mischung eingeht; dafs sie also ternäre und quaternäre Verbindungen darstellen. Es giebt nur wenige binäre Verbindungen, und zwar

a) aus Kohlen- und Sauerstoff, als die Sauerklee- und Honigsteinsäure,

b) aus Kohlen- und Wasserstoff, als das Terpenthin-, Stein-, Citronen-, Weinöl, das Festwerdende im Rosenöl, das Naphthalin, Paraffin, Caoutchouc, Schererit.

3) aus den Elementen nicht dargestellt werden können, obschon einzelne Beobachtungen gemacht worden sind, dafs durch das Aufeinanderwirken unorganischer Substanzen unter Umständen Produkte erzeugt wurden, welche den organischen Körpern beigezählt werden müssen.

Die nähern Bestandtheile organischer Körper sind entweder starr, oder tropfbarflüssig, solche, die nur allein im elastisch-flüssigen Zustand existiren, kennt man nicht. Dieselben sind entweder dem Pflanzen- oder dem Thierreich, oder beiden zugleich angehörend, wie denn überhaupt in chemischer Beziehung eine strenge Scheidung der Stoffe beider Reiche nicht ausführbar ist, insofern es kein chemisches Erkennungsmittel für die Abstammung giebt; denn der Stickstoffgehalt, wel-

chen man in frühern Zeiten als einen den thierischen Stoffen vorzugsweise zukommenden Grundstoff betrachtete, findet sich in der Mischung pflänzlicher Materien nicht seltner, als er wiederum der Zusammensetzung thierischer abgeht. So enthalten z. B. sämmtliche thierische Fettarten, Milchzucker, Milchsäure, Fettsäuren, Ameisensäure u. a. m. keinen Stickstoff, während Pflanzeneiweifs, Blausäure, Indigo, Pflanzenalkaloide Stickstoff in ihrer Mischung besitzen.

Man hat die nähern Bestandtheile organischer Körper in Säuren und Oxyde eingetheilt, allein durch diese Unterscheidung ist nichts gewonnen und sie ist selbst nicht einmal durchgreifend, insofern es auch Körper giebt, die keinen Sauerstoff enthalten, folglich nicht in die Kathegorie oxydirter Materien gehören, und doch die gröfste Analogie mit anerkannt Sauerstoff enthaltenden Stoffen besitzen. Eine passendere Eintheilung ist die in Säuren, Basen und indifferente oder neutrale Stoffe, obgleich auch hier eine völlig strenge und systematisch konsequente Abgränzung nicht möglich ist, indem es Stoffe giebt, welche Uebergänge aus der einen Abtheilung in die andere bilden, oder, mit andern Worten, welche Eigenschaften besitzen, wodurch sie zur einen, und auch zur andern Klasse gezählt werden müssen, wo es also darauf ankommt, zu entscheiden, welcher Klasse dieselben beizuzählen sind.

Alle organischen Körper werden durch vermehrte Wärme sowohl im verschlofsnen Raum, als auch beim Zutritt der atmosphärischen Luft, entmischt, obschon flüchtige Substanzen leicht durch ihr Verdampfungsvermögen sich der zerstörenden Einwirkung der Hitze entziehen, weshalb man, um sie zu entmischen, einen eigens dazu eingerichteten Apparat wählen mufs. Erhitzt man organische Körper, so schmelzen viele theils ohne alle Veränderung, einige aber werden dabei verändert, nehmen eine dunklere Farbe an, bleiben beim Erkalten schmierig, und werden nicht wieder völlig fest; andere verdampfen, und lassen sich ohne Zeichen vorhandner Zersetzung destilliren und sublimiren, doch kommt auch bei solchen der Fall nicht selten vor, dafs sie eine theilweise Entmischung erleiden. Wieder andere verlieren chemisch gebundnes Wasser, an welches ihre Existenz geknüpft ist, durch dessen Entziehung sie in einen andern Zustand übergehen müssen. Diejenigen Substanzen, welche nicht flüchtig sind, werden mit Zunahme der Temperatur stufenweis entmischt, erst geröstet, dann völlig zerlegt.

Das Rösten, *roasting*, *torrefaction*, organischer fixer Substanzen besteht in einer eignen Veränderung der Mischung, wodurch ihre Farbe sich in Dunkelbraun umwandelt, ein nicht übelriechender Dampf sich entbindet, ihr Geschmack brandig-bitterlich wird, und ihre Löslichkeit in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln sich vermehrt. So nimmt z. B.

Stärkemehl, wenn es geröstet wird, eine braune Farbe an, verwandelt sich unter Aufschwellen und Ausstofsen eines nicht unangenehm riechenden Dampfs in Stärkegummi; dasselbe findet statt, wenn Mehl, wie z. B. in den Küchen, gebrannt, Brod gebacken wird, denn die braune Kruste des Brods enthält Stärkegummi. Der Zucker schmilzt unter anhebender Entmischung, wird braun, verbreitet einen starken, angenehmen Geruch (Caramelgeruch), behält aber seinen süfsen Geschmack; Malz nimmt beim Darren eine dunkelgelbe, braungelbe und selbst braune Farbe, einen eignen Geschmack an, das vorhandne Stärkemehl, der Zucker, Kleber, das Gummi werden mehr oder minder modificirt. Beim Brennen der Kaffeebohnen und der mancherlei Kaffeesurrogate, als der rothen Rüben, Gerste, Cichorien etc. findet derselbe Prozefs statt.

Steigert man die Wärme noch höher, so erfolgt eine gänzliche Entmischung und zwar in elastisch-flüssige, tropfbar-flüssige und feste Körper. Man nennt diesen Vorgang, wenn er in verschlofsnen Destillationsgefäfsen angestellt wird, den Prozefs der trocknen Destillation, zerstörenden D., weil auch aus trocknen Körpern tropfbar-flüssige Produkte gewonnen werden. Man bedient sich zum Behuf der Anstellung dieses Entmischungsprozesses im Kleinen der Retorten, im Grofsen der Röhren, Kästen, Töpfe, Kessel, Destillirblasen, Oefen eigner Konstruktion, Gruben und bedeckten Haufen, wie z. B. bei der Gruben-, Meiler- und Haufenverkohlung. Man unterscheidet auch den Vorgang ohne Zutritt der Luft, wie z. B. die Destillation der Steinkohlen, des Oels, Thrans bei der Gasbeleuchtung, des Holzes in Kästen, der Knochen in Töpfen, der Hornabfälle in Kesseln und Blasen, des Thers in Theröfen, und die Verkohlung bei theilweisem Luftzutritt, wie in Gruben, Haufen, Meilern, Verkohlungsöfen, durch welchen Einflufs die Produkte dieses Entmischungsprozesses nicht sowohl qualitativ, als quantitativ nicht unbeträchtlich sich abändern.

Wird ein organischer Körper, welcher schon möglichst von dem hygroskopisch enthaltenem Wasser durch starkes Erwärmen befreit worden, in einem Destillirapparat steigender Hitze ausgesetzt, so schmilzt er entweder während der Entmischung, oder behält seine Form selbst bis ans Ende ziemlich unverändert; dies hängt von seiner Mischung ab, namentlich von dem relativen Gehalt an Wasserstoff in Bezug auf den Sauerstoffgehalt. So schmelzen z. B. backende Steinkohlen, Eiweifs, Horn etc., während Holz, Knochen, Sandkohlen nicht schmelzen, sondern ihre Gestalt, zum Theil sogar noch Ueberreste ihrer Textur, beibehalten. — Die Produkte der trocknen Destillation sind theils luftförmige, theils flüssige, theils feste; die flüchtigern erzeugen sich natürlich zuerst, die minder flüchtigen zuletzt. Das erste, was bei einer solchen

Entmischung sich zeigt, ist Wasserdampf, kohlensaures Gas, und Spuren von brenzlichem Oel und Essigsäure (Holzessig); dann entwickelt sich Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffgas, das ölbildende und das andere, auch die andern Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, Wasserstoffgas, Stickgas, die ganze Menge brenzlichen Oels, welches anfänglich blafsgelb, dünnflüssig, allmälig immer mehr braun, ja braunschwarz und dickflüssig wird, Ther, brenzliche Essigsäure, in vielen Fällen mit einer dem Alkohol und Aether verwandten Flüssigkeit, brenzlichem Essig- oder Holzessigspiritus vermischt. Enthalten organische Materien Stickstoff in ihrer Mischung, so bildet sich stets Ammoniak, welches vorzüglich mit Kohlen-, Essigsäure, auch mit Hydrothion- und Blausäure verbunden, sowohl flüssig, als starr gewonnen werden kann, sogenanntes Hirschhornsalz, Hirschhornspiritus, bei der trocknen Destillation von Knochen, Horn etc., ammoniakalische Flüssigkeit bei der Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohlen (vergleiche Bd. I. 1. Seite 258.). Substanzen, welche Stickstoff enthalten, entbinden, wenn sie verbrannt, oder auf glühendes Eisen gestreut werden, einen widrigen Geruch nach verbrannten Federn, Horn, von den brenzlich-ammoniakalischen Produkten herrührend, während andere, die keinen Stickstoff enthalten, wenn sie obiger Behandlung unterworfen werden, nach verbrantem Brod riechen.

[Auf der Erzeugung von Ammoniak beim Erhitzen Stickstoff enthaltender Körper beruht auch die Methode der chemischen Prüfung auf einen Gehalt an Stickstoff; man mengt nämlich den zu prüfenden Stoff mit Aetzkali, welches die Ammoniakbildung besonders begünstigt, und fängt dann die sich entbindende Luftart in einer Auflösung von salpeters. Quecksilberoxydul auf, wodurch ein schwarzer Niederschlag von Quecksilberoxydul entsteht.]

Enthalten organische Körper aufser Kohlen-, Wasser-, Stick- und Sauerstoff auch Schwefel, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas, und hydrothions. Ammoniak, schwefligs. Gas, wie z. B. bei der Darstellung des Leuchtgases aus Steinkohlen (vergl. Bd. I. 1. S. 142.); enthalten sie Phosphor, phosphors. Salze, so entbindet sich Phosphorwasserstoffgas, so z. B. bei der trocknen Destillation von menschlichen Excrementen. — Der Rückstand in der Retorte ist Kohle.

Die durch trockne Destillation darstellbaren brenzlichöligen, harzigen und sauren Flüssigkeiten zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

Das brenzliche, empyreumatische Oel, *huile empyreumatique*, *emp. oil*, welches zu Anfang der Destillation dünnflüssig und fast farblos übergeht, später aber immer dicker, zäher wird, Ther, *goudron*, *tar*, endlich gar so dick, dafs es beim Erkalten erstarrt, besteht, ähnlich den Balsamen, aus mehrern flüchtigen, blafsgelblich gefärbten Oelen,

Brandölen, in denen durch die Hitze erzeugte Harze von brauner oder schwarzbrauner Farbe, Brandharze, aufgelöst sind, welche zwar an sich nicht flüchtig, in Verbindung mit erstern aber sich verflüchtigen können. Die brenzlichen Oele sind von einem durchdringenden, unangenehmen Geruch, scharfen Geschmack, in Alkohol, Aether, ätherischen Oelen löslich, brennen mit heller, stark rufsender Flamme. Stellt man aus ihnen durch Rektification mit Wasser die flüchtigen Brandöle dar, so erhält man Substanzen, die ihrem Verhalten nach den ätherischen Oelen beigezählt werden müssen; sie sind leicht, sehr flüchtig, verdunsten rasch, und verhalten sich an der Luft zwiefach, einige verdicken sich, verharzen durch Aufnahme von Sauerstoff, andere thun dies sehr wenig. Sie werden durch Salpetersäure verharzt, einige entzündet. Die vegetabilischen verbinden sich mit conc. Schwefelsäure, lösen Harze, Caoutchouc auf; das animalische Brandöl reagirt alkalisch, enthält Ammoniak, verbindet sich mit Alkalien, mit Salzsäure.

Die Brandharze sind theils mit Essigsäure innig verbunden, saure Brandharze, theils, wenn bei der Destillation Ammoniak vorwaltete, frei von Säure. Das saure Brandharz von der Destillation des Birkenholzes hat folgende Eigenschaften: es ist fest, schwarz, glänzend, schwerer als Wasser, erweicht in der Hand, riecht wie Pech, röthet feuchtes Lackmuspapier, löst sich in Alkohol, in Aether nicht völlig auf, in kohlens. Natron etc. Die Brandharze aus animalischen brenzlichen Oelen sind noch nicht näher untersucht. Das Ausführliche über die Gewinnung des Thers und dessen Benutzung siehe weiter unten.

[*Berzelius* über die Produkte der trocknen Destillation des Holzes in P. A. Bd. 13. S. 78.]

Die saure Flüssigkeit, welche bei der trocknen Destillation vegetabilischer und animalischer Materien erhalten wird, hielt man früher für eigenthümliche Säuren, bis die Chemiker neuerer Zeit nachwiesen, dafs es mit brenzlichem Oel und andern Produkten innig verbundne Essigsäure sei. Da man im Grofsen solche saure Flüssigkeit nur bei der Destillation von Holz gewinnt, so nannte man dieselbe Holzsäure, Holzessig, *Acide pyroligneux*, *ac. p.xylique*, *Vinaigre des bois*, *Pyroligneous acid*, *Vinegar of wood*. Die Holzsäure, deren Gewinnung im Grofsen und Reinigung weiter unten gelehrt werden wird, ist eine dunkelbraune, brenzlich und sauer riechende, eben so schmeckende, trübe Flüssigkeit, sie enthält Wasser, Essigsäure, selten etwas essigs. Ammoniak, nur dann, wenn überhaupt Ammoniak sich bei der trocknen Destillation erzeugt, Brandöl, saures Brandharz, eine stickstoffenthaltende extractartige Substanz, Brandextract, welches einen äufserst stinkenden

Geruch bedingt, endlich Holzessigspiritus. Die Essigsäure ist mit einem nicht geringen Theil Brandöl und Brandharz innig verbunden, weshalb auch bei der Rektification eine Verbindung von Säure und Oel übergeht, und Basen, mit gereinigtem Holzessig neutralisirt, eigne Salze bilden, holzessigsaure S., *Pyrolignites*, weil das Oel mit in die Salzverbindungen eingeht. — Der Holzessig dient nicht allein in der Medicin als fäulnifswidriges Mittel, sondern wird auch als Mittel gegen Holzschwamm angewendet, er schützt Fleisch, welches damit bestrichen worden, und getrocknet wird, vor Fäulung, es trocknet aber leicht so ein, dafs es nicht genossen werden kann. Man gebraucht denselben abgelagert zur Bereitung von holzessigs. Salzen, namentlich zu holzessigs. Natron, Kalk, Bleioxyd, Eisenoxyd, allein besser ist et in den mehrsten Fällen den Holzessig erst zu rektificiren (siehe unten bei der Essigsäure).

[Ueber Holzessig siehe D. p. J. Bd. 9. S. 431, 267. Bd. 11. S. 502. — *Kestner* das. Bd. 32. S. 420. — *Lampadius* in E. J. Bd. 5. S. 1.

Ueber die conservirende Wirkung desselben: J. d. k. k. p. I. Bd. 1. S. 429. — *Stoltze* in S. J. Bd. 29. S. 55. — *Ramsay* im Edinburgh philos. Journ. 1820. No. 5. p. 21; 1821. No. 8. p. 344. — *Sanson*, Methode Fleisch durch Holzessig zu conserviren. Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1823. S. 232. 1824. S. 114. 164. — *Houston* das. 1826. S. 704. — *Lampadius* Methode mittelst Holzessig Rauchfleisch zu machen, Allgem. Handlungszeit. 1825. S. 301.]

Aufser den so eben genannten Produkten der trocknen Destillation bilden sich auch, nach Maafsgabe der Verschiedenheit der Mischung der organischen Körper, noch andere Materien, als: z. B. brenzliche Weinstein-, Citronen-, Aepfel-, Schleimsäure, Bernsteinsäure, Benzoë-, Oel- und Margarinsäure, Cyanursäure u. a. m.; flüchtige Harze, welche mit den erzeugten Brandölen verbunden, in ihnen aufgelöst, das dickliche, therige Oel ausmachen u. a. m.

Zerlegt man die im Obigen genannten Produkte weiter, so findet man die vorn angegebenen 3 oder 4 Elementarbestandtheile als wesentliche Faktoren aller organischer Substanzen, aufserdem aber auch noch (als mehr oder minder aufserwesentliche Bestandtheile): Schwefel, Phosphor, Chlor, Jod, Brom, Fluor, Silicium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Alumium, Mangan, Eisen, Kupfer (Nickel). In welchem Zustand mehrere derselben in den organischen Körpern sich mögen befunden haben, ist sehr unvollständig gekannt, indem meist nur die durchs Einäschern erhaltnen Rückstände Gegenstand der analytischen Untersuchung gewesen sind.

[Einen Kupfergehalt hat schon früher *Meifsner* in einigen Vegetabilien nachgewiesen, neuerdings *Sarzeau;* letzter fand in 500000 Theilen

Chinarinde 2,5 Theil, in eben so viel Färberröthe 2,5, im Kaffee 4,0, im Roggen 2,33, im Roggenmehl 0,33, in 4,286,000 Theilen Blut 3 Theile. E. J. Bd. 9. S. 133. — Ueber die Asche von verschiednen Pflanzen siehe vorn Bd. I. 1. Seite 116, 308 u. f., 356; über Knochenkohle S. 117.]

Die mehrsten organischen Körper brennen an freier Luft erhitzt und angezündet mit Flamme und Rauch, und hinterlassen eine mehr oder minder beträchtliche Menge Asche. Vorn bei der Abhandlung des Verbrennungsprozesses (Bd. I. 1. Seite 80) ist gesagt worden, wie die Flamme aus theils brennenden, theils glühenden Luftarten besteht, welche aus organischen Körpern durch Hitze erzeugt werden; es findet folglich bei jedem Verbrennen gewissermaſsen ein Prozeſs der trocknen Destillation statt, nur daſs durch den Zutritt der Luft nothwendig die Produkte theilweis anderer Natur sind. Je mehr der Luftzutritt vermindert wird, je niedriger die Temperatur, desto deutlicher treten dann die Erzeugnisse jenes Prozesses hervor, wie z. B. beim schmauchenden Feuer, wenn angefeuchtetes Holz, Sägespähne, Laub langsam und unvollkommen brennen, das enthaltne Wasser durch sein Verdampfen einen groſsen Theil der entwickelten Wärme bindet, auch die Luft wegen des dichten Zusammenliegens der Theile nicht gehörigen Zutritt hat; ebenso beim Tabakrauchen. Aehnliche Erscheinungen finden auch beim Verkohlen des Holzes in Gruben, Haufen, Meilern, Oefen statt. In allen Fällen dieser Art erzeugt sich mehr oder minder von den Produkten der trocknen Destillation, ein saurer Rauch, welcher auſser den angegebnen Gasen brenzliche Essigsäure, brenzliches Oel enthält, und sich als tropfbare Flüssigkeit niederschlägt, sobald die nöthige Abkühlung stattfindet. Daher kommt es denn auch, daſs in langen eisernen Rauchröhren, die den Rauch eines Ofens nach dem Schornstein abführen, sich saure Flüssigkeit absetzt, welche das Eisen nach und nach durchfriſst, und holzessigsaures Eisenoxyd erzeugt, Rostflecke auf Geweben bedingt. Einmal wird durch die lange metallne Röhre die heiſse Luft stark abgekühlt, dadurch der Zug vermindert, also auch das rasche Nachtreten kalter Luft zur Feuerung beeinträchtigt, zweitens aber auch das dampfförmige Produkt des unvollkommnen Verbrennens tropfbar gemacht.

Die Anwendung des Rauchs schmauchender Feuer zum Räuchern von Fleischwaaren mancherlei Art ist zu bekannt, als daſs darüber etwas Weiteres angeführt zu werden braucht; die dadurch erzeugte brenzliche Essigsäure wirkt hiebei gleichzeitig mit der Wärme der warmen Gase und Dämpfe, welche letztere ein allmäliges Austrocknen bedingt, während erstere langsam resorbirt fäulniſswidrige Kräfte besitzt.

Aber auch bei der besten Konstruktion der Feuerungen, bei den richtigsten Verhältnissen zwischen der Gröſse des Feuerplatzes, Höhe

und Weite des Schornsteins, dem Wärmeleitungsvermögen der Materialien, aus denen derselbe und der Fuchs konstruirt, Gröfse der Zuführungsöffnung der kalten atmosphärischen Luft, wird das Brennmaterial nie gänzlich verbrannt, so wenig als aller Sauerstoff der zugeführten Luft verzehrt wird (vergleiche Bd. I. 1. Seite 83, 84); dies beweist theils der dunkle Rauch, welcher sich aus den Schornsteinen erhebt, theils der Ansatz von Rufs in denselben. Gleich wie nämlich eine gewöhnliche Oellampe mit zusammengedrehtem Docht einen stinkenden Rauch von sich giebt, zarte Kohle absetzt, mit brenzlich-harzigen und öligen Theilen gemengt, Lampenrufs, Blak, *lamp-black*, was durch die Einrichtung des doppelten Luftzugs vermieden wird (vergl. Bd. I. 1. Seite 88), so scheidet sich auch in den Zügen unsrer Stubenöfen, in den Rauchröhren, den mittlern und obern Theilen der Schornsteine ein zarter kohliger Niederschlag ab, Flatterrufs, aus den nicht verbrannten, aber in der Hitze zersetzten Kohlenwasserstoffgasen und kohlenstoffreichen Dämpfen herrührend, die sich bei der Zersetzung der Brennmaterialien bildeten. Dieser Flatterrufs, *noir de fumée, soot*, besteht nach Maafsgabe der Verschiedenheit der Substanzen, welche verbrannt werden, aus einer gröfsern oder geringern Menge Kohlenstoff, Brandharz, Naphthalin, verschiednen Ammoniak-, Kali-, Kalksalzen, welche wie erstere erst gebildet, oder wie letztere verflüchtigt und im Rauch mit fortgerissen wurden; der Rufs von Harz, Ther, Kienholz, Kampher besteht fast nur aus Kohle (vergleiche das weiter unten über die Kienrufsbrennerei und Darstellung der Druckschwärze, Tusch Gesagte). Der unangenehme Geruch, wenn die Rauchröhre eines Ofens zu früh geschlossen wird, rührt vom Naphthalin her. — Vom Flatterrufs ist der Glanzrufs zu unterscheiden, welcher sich in dem untern Theil der Schornsteine ablägert, eine dunkelbraunschwarze, glänzende Kruste bildend; er enthält mehrere und ausgezeichnete Produkte der trocknen Destillation, als Brandharz, Essigsäure, Brandöl, stickstoffenthaltenden Extractivstoff, Kali-, Kalk-, Ammoniaksalze u. a. m. Man bedient sich desselben theils feingerieben, mit Wasser abgesüfst und geschlemmt, als Farbematerial unter dem Namen Bister, *bistre*, in der Wassermalerei, theils eines mit Wasser bereiteten kalten Aufgusses, um damit Fleisch zu behandeln, welches von der im Glanzrufs enthaltnen brenzlichen Essigsäure dem Brandharz durchdrungen, nach dem Trocknen wie Rauchfleisch sich aufbewahren läfst.

[*Braconnot* Analyse der Rufsarten, in D. p. J. Bd. 21. S. 266, 351. — *Reichenbach* über das Naphthalin in S. J. d. Ch. Bd. 1. S. 175. — Ueber das Rufswasser und die Benutzung desselben, um Fleisch zu conserviren, *Böttcher* in der Allgem. Handlungszeit. 1820. S. 889. —

Hamburger Methode Fleisch zu räuchern, in den Annales de l'industr. nation. T. 12. p. 90. — *Franquet* im J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 277.]

Die mehrsten organischen Körper sind unter gewissen Verhältnissen einer Selbstentmischung, Gährung, *fermentation*, unterworfen. Bedingungen hiezu sind: Vorhandensein einer gehörigen Menge Wasser, eine Temperatur von wenigstens 12 bis 15° etc. Die Resultate der Gährung sind, nach Verschiedenheit der Materien, welche sich in Gährung befinden, nach der Dauer des bereits bestandnen Entmischungsprozesses, nothwendig verschieden. So entmischt sich das Stärkemehl im Getreidekorn, wenn es keimt, in der Maische in Gummi, Zucker, — Zuckergährung, — der gährungsfähige Zucker in Alkohol und Kohlensäure, — geistige Gährung, Weingährung, — der Weingeist in Essigsäure und Wasser, — saure Gährung, Essiggährung, — mancherlei organische Materien in übelriechende Luftarten, Flüssigkeiten unter Hinterlassung von Humusstoff, — faulende Gährung, Fäulung. (Von diesen für die technische Chemie höchst wichtigen Prozessen wird an geeigneten Orten die Rede sein.)

Von den merkwürdigsten Zersetzungen organischer Körper durch einfache und binäre unorganische Substanzen.

Chlor zersetzt die mehrsten organischen Materien, entweder dadurch, dafs es das Wasser zerlegt, Wasserstoff bindet, dadurch Sauerstoff entbindet, welcher die Substanz oxydirt, und die Farbstoffe bleicht, oder direkt, indem es denselben den enthaltnen Wasserstoff entzieht; in beiden Fällen erzeugt sich dabei Salzsäure, in beiden tritt ein Vorwalten des Sauerstoffs und Kohlenstoffs in der entmischten organischen Materie ein. (Vergleiche Bd. I. 1. Seite 201; für die erste Ansicht scheint fast mehr zu sprechen, als für die zweite. Die Anwendung des Chlors zum Bleichen wird weiter unten gelehrt werden.) — Die Mineralsäuren, unter ihnen namentlich Schwefel- und Salpetersäure, zeigen ein sehr merkwürdiges Verhalten zu den organischen Körpern. Verdünnte Schwefelsäure mit Stärkemehl gekocht bedingt die Bildung von Gummi, krümlichen Zucker, wobei sie selbst keine Zersetzung erleidet; ebenso wird auch Faserstoff, Gallert, Milchzucker, Oelsüfs in jene Art Zucker durch die verdünnte Schwefelsäure verwandelt (vom Stärkezucker siehe unten das Ausführliche). — Concentrirte Schwefelsäure zerstört fast ohne Ausnahme die organischen Stoffe, entzieht ihnen Sauer- und Wasserstoff in dem Verhältnifs, als beide Wasser bilden, wodurch der Kohlenstoffgehalt überwiegend wird und dadurch sich die Masse braunschwarz färbt, verkohlt; hiebei erleidet aber die Säure auch eine Zersetzung, Kohlensäure, schweflige Säure werden gebildet, oft auch Essigsäure, Verbindungen der Schwefelsäure mit ölbildendem Kohlenwasserstoff, harz-

ähnliche Materien, welche gebundne Säure enthalten, sogenannter künstlicher Gerbstoff u. a. m.

Salpetersäure wandelt organische Körper, vermöge des vielen Sauerstoffs, den sie an dieselben abgiebt, unter gleichzeitiger Bildung von kohlensaurem Gas, Wasser, Stickstoffoxydgas, in mancherlei Säuren um, sie erzeugt mit organischen Materien Sauerkleesäure, Pseudo-Aepfelsäure, Essigsäure (Schleim-, Kampher-, Kork-, Talg-, Oel- und andere Fettsäuren, Indig- und Kohlenstickstoffsäure, sogenannten künstlichen Gerbstoff); enthalten organische Körper Stickstoff, so erzeugt sich gleichzeitig auch Blausäure. Läfst man rauchende Salpetersäure auf Substanzen wirken, die viel Wasserstoff enthalten, so wird nicht selten bei der rasch eintretenden Oxydation so viel Wärme entbunden, dafs eine Entzündung und Explosion stattfindet, besonders wenn gleichzeitig auch conc. Schwefelsäure (Vitriolöl) angewendet wird. — Salzsäure, Phosphorsäure besitzen, im Vergleich mit den eben erwähnten Säuren, ungleich geringere zersetzende Kräfte. — Allein nicht immer finden Zersetzungen statt, wenn organische Materien mit Mineralsäuren zusammenkommen, so löst sich z. B. Indigblau in conc. rauchender Schwefelsäure, so Cyanursäure in conc. Salpetersäure, Honigsteinsäure in kochender rauchender Salpetersäure ohne Zersetzung auf; verschiedne Substanzen verbinden sich mit verdünnten Säuren, als Bitter-, Gerb-, Extractiv-, Käsestoff, Pflanzenbasen, letztere zu neutralen und sauren Salzen.

Aetzende Alkalien, alkalische Erden, auch Blei- und Zinkoxyd mit pflänzlichen und thierischen Fetten, Oelen, sowohl warm als kalt digerirt, bedingen die Umwandlung derselben, mit sehr wenigen Ausnahmen, in Talg-, Margarin- und Oelsäure, in andere fixe und flüchtige Fettsäuren, wobei, war Wasser mit zugegen, sich auch ein eigner süfser Stoff, Oelsüfs, bildet. Diese Verseifung, *saponification*, wird auch von kohlens. Alkalien in der Wärme eingeleitet. — Behandelt man verschiedne Pflanzen- und Thierstoffe mit ätzenden fixen Alkalien in der Wärme bis 225°, so bildet sich Sauerkleesäure aus ihnen, in einer gröfsern Hitze aber Kohlensäure, und enthalten die organischen Körper Stickstoff, Ammoniak. — (Ueber die Wirkung der Salze auf vegetabilische und animalische Substanzen wird bei den einzelnen gehandelt, und was die conservirende Kraft anlangt, in einem eignen Abschnitt das Nöthige beigebracht werden.)

Es folgt nun eine weitere Auseinandersetzung des Prozesses der trocknen Destillation im Grofsen.

Erstes Kapitel.

Von der Gewinnung von Holz*)- und Torfkohle, Holzsäure, Ther, Pech.

Wenn man vollkommen lufttrocknes Holz trocken destillirt, so gewinnt man Wasser, Holzessig, brenzliches Oel mit Brandharzen vermischt, brenzlichen Holzessigspiritus, verschiedne Gase, und Kohle bleibt zurück. Das Verhältnifs dieser Stoffe unter einander, die Menge der Kohle, richtet sich nach der Temperatur. Ist die Darstellung der Kohle Hauptzweck des Prozesses, wie bei der Köhlerei, so mufs eine möglichst niedrige und nur gegen Ende des Prozesses gesteigerte Hitze angewendet werden, um so wenig, als möglich, Kohle in den sich bildenden tropfbar- und elastisch flüssigen Produkten zu verlieren; anders ist es aber bei dem Prozefs, wo die tropfbaren Flüssigkeiten Hauptprodukte sind.

Nach angestellten Versuchen ist das specifische Gewicht der festen Theile des Holzes in allen Holzarten so ziemlich gleich, durchschnittlich etwa 1,5, eben so wie die chemische Zusammensetzung derselben in allen Hölzern sehr übereinstimmend gefunden worden ist, 50 Wasser, 50 Kohlenstoff, *Prout.* Desto verschiedner ist aber der Gehalt an wässrigen Theilen in frisch gefälltem und lufttrocknem Holz, wie in der Abhandlung von Holz unter dem Kapitel „Faserstoff" näher angegeben werden wird; namentlich ist der Gehalt an Feuchtigkeit in den jüngern Theilen des Holzes, in Zweigen, weit gröfser als im Stamm, auch weicht zu verschiednen Jahreszeiten der Wassergehalt ab, er ist Anfang Frühjahrs bekanntlich gröfser, als im Winter; selbst vollkommen lufttrocknes Holz enthält noch 16,6 bis 19,5 $\frac{0}{0}$ Wasser. — Ueber den Aschengehalt der Holzarten siehe Bd. I. 1. Seite 308 und 309.)

Setzt man Holz einer Temperatur von 150° längere Zeit aus, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo dasselbe keine Gewichtsveränderung mehr erleidet; völlig lufttrocknes Holz verliert dabei zwischen 56 und 59 $\frac{0}{0}$. Der Rückstand, *Rumford's* Pflanzenskelett, der Holzkohle im Aeufsern ganz ähnlich, aufser einem etwas mattern Ansehen, ist noch keine wirkliche Kohle, sondern nicht vollständig entmischte Holzfaser. Erhöht man die Temperatur, so tritt von Neuem Verminderung des Gewichts ein, bis in der Rothglühhitze die Entmischung und Gewichtsabnahme

*) Aus *Karsten's* Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2te Aufl., Berl. 1827, Theil II, und Desselben System der Metallurgie, Berlin 1831, Theil III, ist die Beschreibung der Gewinnung von Holz-, Torfkohle, Coaks, Ther etc. entnommen.

beendigt wird. Die Produkte einer solchen langsamen Zersetzung müssen von denen einer rasch erfolgenden abweichen, da in beiden Fällen sehr ungleiche Kohlenmengen erhalten werden. Weifsbuchenholz, welches bei schnellem Verkohlen 13,3 $\frac{0}{0}$ Kohle giebt, entwickelt bei langsam vermehrter Hitze weit mehr Wasser, kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, und hinterläfst 26,1 $\frac{0}{0}$ Kohle, also fast doppelt so viel, als im ersten Fall. Die Zersetzung des Holzes beginnt also schon in einer ziemlich niedrigen Temperatur, wird aber erst in der Rothglühhitze vollendet. — Ueber den Einflufs der gesteigerten Hitze auf die Beschaffenheit der Kohle selbst, siehe das auf Seite 117. Bd. I. 1. nach *Chevreusse* Angeführte; Kohle bei schwacher Hitze erhalten ist lockerer, weit verbrennlicher, daher zur Pulverfabrikation besonders tauglich.

Was die Ausbeute an Kohlen betrifft, so sind die Angaben hierüber sehr abweichend, allein bei gleicher Behandlung beim Verkohlen, z. B. bei langsam vermehrter Hitze, wo das Maximum an Kohle erhalten wird, geben alle Holzarten eine ziemlich gleiche Menge Kohle.

[Nach *Karsten* geben 100 Theile folgender völlig lufttrockner Hölzer und Pflanzen an Kohle:

Name der Hölzer.	Bei rascher Verkohlung. Kohle.	Bei langsamer Verkohlung. Kohle.
Junges Eichenholz	16,54	25,6
Altes »	15,91	25,71
Junges Rothbuchenholz	14,875	25,875
Altes »	14,15	26,15
Junges Weifsbuchenholz	13,12	25,22
Altes »	13,65	26,45
Junges Erlenholz	14,45	25,65
Altes »	15,3	25,65
Junges Birkenholz	13,05	25,05
Altes »	12,2	24,7
Birkenholz, welches über 100 Jahre in einer Grube als Stempel gestanden und sich gut erhalten hatte	12,15	25,10
Junges Fichtenholz (*Pinus picea*)	14,25	25,25
Altes »	14,05	25,0
Junges Tannenholz (*Pin. Abies*)	16,225	27,725
Altes »	15,35	24,75
Junges Kiefernholz (*Pin. sylvestris*)	15,52	26,07
Altes »	13,75	25,95
Lindenholz	13,3	24,6
Roggenstroh	13,4	24,6
Farrenkraut getrocknet	17,0	27,95
Rohrstengel	14,65	26,45

Die sehr schätzbaren Angaben von *Marcus Bull* hierüber siehe Bd. I. 1. Tabelle II. zu Seite 86.

Demnach wäre die Kohlenausbeute durch eine trockne Destillation in völlig verschlofsnen Apparaten, bei langsamer Verkohlung, zwischen 24,6 und 27,725, also durchschnittlich 26 $\frac{0}{0}$ dem Gewicht nach. Man pflegt aber beim Verkohlen im Grofsen das Kohlenprodukt nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Volum zu beurtheilen; hierüber variiren die Angaben von 40 bis 92 $\frac{0}{0}$. Es ist einleuchtend, dafs aus dem Alter des Holzes, aus dem Feuchtigkeitszustand und der Verkohlungsart bedeutende Differenzen hervorgehen müssen, allein noch gröfsere werden dadurch bedingt, wie der räumliche Inhalt des zu verkohlenden Holzes und der erhaltnen Kohlen bestimmt wird. Es ist nämlich bekannt, dafs in einem dicht gesetzten Haufen Holz an $\frac{1}{5}$ Holz mehr sein kann, als in einem sorglos und betrügerisch aufgesetzten; an einigen Orten setzt man das Holz in Meiler und berechnet dann erst den kubischen Inhalt, eben so verschieden ist auch die Bestimmung des Kohlenvolums, wegen der Gröfse und Kleinheit der Kohlenstücke. — Wie viel die Verminderung des Volums des Holzes bei seinem Uebergang in Kohle beträgt, ist noch nicht mit Sicherheit bekannt, nach Einigen soll sie bei lufttrocknem Holz 20 bis 25 $\frac{0}{0}$, nach Andern nur 8 bis 10 $\frac{0}{0}$ betragen. — Eben so wenig ist das specifische Gewicht der Kohlen mit Zuverlässigkeit ermittelt, indem es noch sehr widersprechende Angaben hierüber giebt. Die von *Marcus Bull* ermittelten Werthe sind Bd. I. 1. Seite 86 auf Tabelle II. zusammengestellt. Und würde man auch die specif. Dichtigkeiten mit Genauigkeit kennen, so könnte man aus ihnen das Gewicht eines bestimmten Volums Kohle doch nicht berechnen, theils wegen der Zwischenräume, theils wegen der Porosität der Kohlen, da sie Luft und Wasserdampf einsaugen.

Die beste Jahreszeit zum Einschlagen des Holzes ist diejenige, in welcher der vorjährige Saft schon zu Holz geworden und der neue noch flüssig ist. In moorigen und sumpfigen Gegenden müssen ohne Wahl die Wintermonate hiezu benutzt werden, sonst wählt man bei Laubholz die ersten Frühlingsmonate, bei Erlen und Birken, damit die Wurzeln wieder Schöfslinge treiben können, bei Eichen, um die Rinde für die Gerbereien zu gewinnen. Bei Nadelholz wählt man die Wintermonate, ehe der Saft in die Bäume tritt, um das Stocken zu vermeiden; die im Herbst geschlagnen Hölzer sind, wegen des verdickten Saftes, dem Stocken sehr unterworfen. Frisch geschlagnes Holz erfordert, wegen der grofsen Feuchtigkeitsmenge, grofse Vorsicht beim Verkohlen, dagegen giebt es aber auch bei gleicher Behandlung mehr Kohle, als sehr abgetrocknetes. — Alle Kloben, oder Scheite, erhalten gleiche Länge,

und man wählt dazu eine möglichst grofse, nur nicht über 6 Fufs; jede Klobe über 6 Zoll Durchmesser wird in zwei Stücke gespalten. Man unterscheidet Leibholz und Astholz, letzteres giebt weniger Kohlen und wird zum Ausfüllen leerer Räume in den Meilern gebraucht; man rechnet 3 Klaftern Astholz = 2 Kl. Leibholz.

Die Verkohlung des Holzes geschieht entweder in Oefen, innerhalb gemauerter, oder aus Eisen gefertigter verschlofsner Räume, in denen das Holz erhitzt wird, oder in Haufen und Meilern, bei welcher Verkohlungsweise das Holz eine bewegliche Decke von Erde oder von Kohlenlösche erhält, und die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man sollte demnach glauben, dafs bei der ersten Verfahrungsweise, wo die Luft völlig abgehalten, wo blos von Aufsen das eingeschlofsne Holz erhitzt wird, ohne dafs die Flamme mit demselben in unmittelbare Berührung tritt, mehr Kohle erhalten würde, als bei der letztern, allein die Erfahrung bestätigt diese Vermuthung nicht, wenn die Verkohlung in Meilern oder Haufen langsam und vorsichtig getrieben wird. Vor den Verkohlungsöfen, in welchen die Verkohlung ebenfalls durch den Zutritt der Luft bewirkt wird, hat die Verkohlung unter beweglichen Decken entschiedne Vorzüge, weil die hohlen Räume, die durchs Schwinden des Holzes beim Verkohlen entstehen, durch die bewegliche Decke weniger nachtheilig werden. Ein gröfseres Kohlenausbringen, als in einem vorsichtig behandelten Meiler, ist daher bei der Ofenverkohlung ohne äufsere Erhitzung nicht zu erwarten, und der Gewinn an Holzsäure und Ther kann nur in gewissen Fällen die gröfsern Verkohlungskosten aufwiegen. Aufserdem ist die Anlage grofser Oefen bei Hütten kostbar, und wo die Verkohlung im Wald stattfindet, gar nicht anwendbar. Hat man freilich die Absicht, Holzessig und Ther als Hauptprodukte zu gewinnen, um sie fabrikmäfsig zu erzielen, so mufs die Verkohlung in Oefen geschehen, obschon man auch bei der Meiler- und Haufenverkohlung einen Theil der Säure und des Thers gewinnen kann. Kommt es darauf an, die Verkohlung mit den geringsten Kosten, dem geringsten Holzverbrauch, zu bewerkstelligen, und sind nicht jene Produkte, sondern die Gewinnung von Kohle der eigentliche Zweck der Verkohlung, so kann man die Gewinnung jener flüssigen Produkte nicht als einen Vorzug der Ofenverkohlung ansehen. Alle Versuche, die man bisher angestellt hat, die Verkohlung in Oefen im Grofsen einzuführen, sind daher ohne Erfolg geblieben, vorzüglich deshalb, weil die versicherte gröfsere Kohlenausbeute sich nicht bewahrheitet hat.

Bei der Verkohlung des Holzes in Oefen sind 4 Fälle zu unterscheiden:

1) das Holz wird entweder, wie bei der Verkohlung in Meilern

und Haufen, durch den Zutritt von atmosphärischer Luft zum Verkohlen gebracht,

2) oder blofs durch äufsere Erhitzung der Ofenwände, ohne allen Luftzutritt,

3) oder das Holz wird im Ofen durch geheitzte Röhren verkohlt, oder

4) durch glühende ihres Sauerstoffs beraubte Luft in Oefen zersetzt.

Bei der Verkohlung unter beweglichen Decken unterscheidet man Meiler- und Haufenverkohlung, beide weichen darin von einander ab, dafs bei letzter nur ein Theil des Holzes zur Verkohlung gebracht, und die fertigen Kohlen nach und nach ausgezogen werden, wogegen bei erster nicht eher, als bis alles Holz in Kohle verwandelt ist, die letztere ausgezogen wird.

1) Verkohlung des Holzes unter beweglichen Decken.

Die beste Jahreszeit zum Verkohlen des Holzes unter beweglicher Decke ist der Sommer, in dieser Jahreszeit fehlt es nicht an Rasen, Laub, Moos und Wasser, man ist vor stürmischem und nassem Wetter, die beide für den Köhlereibetrieb nachtheilig sind, sicher, und die langen Tage begünstigen die Aufsicht auf den Gang der Arbeit.

a) Verkohlung in Meilern, *fourneaux* (*meules*), *heapes, piles.*

Die Holzkloben werden entweder horizontal neben und auf einander, oder fast vertikal, mit einer Neigung gegen den Horizont, neben einander in einer oder mehrern Schichten aufgestellt, und bilden bald gröfsere, bald kleinere abgerundete Kegel. Man nennt die erste Art der Meilerkonstruktion liegende (siehe Taf. XIII Fig. 3), letztere aber stehende Meiler (siehe Tafel XIII. Fig. 1 und 2); beide Verfahrungsarten, den Meiler zu errichten, bedingen eine gleiche Behandlung beim Verkohlen, und hierin ist kein Unterschied.

In Gegenden, wo das Holz durch Flöfsen und Rutschen auf einem Punkt zusammengebracht wird, wählt man einen trocken liegenden, horizontalen, gegen Stürme und Ueberschwemmungen gesicherten Platz aus, auf dessen Zubereitung man grofse Sorgfalt verwendet Man pflegt auch wohl dann eine solche Stätte auszumauern (siehe Fig. 4 Tafel XIII), und der Mauer a ringsum eine geringe Neigung gegen die Mitte zu geben, wodurch sich ein Theil der gebildeten Holzsäure und des Thers ansammelt, durch einen unter der Meilerstätte nach aufserhalb führenden engen gemauerten Kanal b nach einem Behälter c abfliefst, aus welchem man dieselbe ausschöpft, jedoch mit der nöthigen Vorsicht, dafs die Oeffnung stets durch eine eiserne Platte e, die mit Erde beschüttet wird, luftdicht geschlossen sei, damit keine Luft zum Meiler gelangen könne. d ist eine eiserne Platte, welche das Verstopfen des

Kanals verhindert. Geschieht aber die Verkohlung im Wald, so ist selten Gelegenheit, die einmal gebrauchte Stätte öfters zu benutzen. Man bereitet in solchen Fällen die Stätte, *plancher*, also: man entblöst die Stelle von Rasen, ebnet sie, giebt auch wohl, wenn stehende Meiler errichtet werden sollen, ein geringes Ansteigen nach der Mitte; ein feuchter, nasser Grund ist untauglich, erfordert die Legung eines Rostes von Aesten mit Erde bedeckt; ein sehr sandiger lockerer Boden gestattet der Luft zu vielen Zutritt. Man errichtet im Mittelpunkt der Stätte, dem Quandel, einen starken Pfahl, Quandelpfahl, und stellt die Holzkloben um denselben in concentrischen Reihen auf; die Gröſse des Halbmessers des Meilers, welche man beabsichtigt, bedingt die Zahl der hinter einander aufzustellenden Reihen, so wie die Länge der Kloben; man giebt den Meilern an 30 Fuſs Halbmesser. Man sollte billig gröſsern Meilern den Vorzug geben, weil sie erstlich im Vergleich mit den kleinen nicht bedeutend gröſsere Sorgfalt und Wartung bedürfen, zweitens bei verhältniſsmäſsig kleinerer Oberfläche weniger Wärmeverlust erleiden, drittens der Luft daher auch weniger Gelegenheit darbieten, eindringen zu können. Nur ganz kleine Meiler bestehen aus einer einzigen Schicht Kloben, bei gröſsern stellt man 2 übereinander, und bei noch gröſsern 3; die oberste Schicht wird durch aufgelegte horizontale Kloben abgerundet, und so die Haube, *chemise*, gebildet. Je steiler der Meiler gesetzt werden kann, desto besser geht die Verkohlung von statten, weil die äuſsersten Holzkloben, welche die Decke tragen, von dieser weniger abgekühlt werden, als bei einer flachen Stellung.

Das Anzünden des Meilers geschieht unten am Quandel, weshalb man dort leicht feuerfangendes Holz hinbringen muſs; die Art des Anzündens ist aber verschieden, indem es entweder von unten, oder von oben erfolgt. Im letztern Fall werden statt des Quandelpfahls 3 Stangen im Dreieck errichtet (Fig. 2 Tafel XIII), welche einen kleinen Schacht bilden, und durch Spreitzen auseinander gehalten werden. Will man von unten anzünden, so spart man von dem Umfang nach der Mitte einen Kanal am Fuſse des Meilers aus, die Zündgasse; in beiden Fällen verbreitet sich das Feuer unten vom Quandel aus.

[*Brune* *) gab 1800 eine andere Verfahrungsweise an, den Meiler zu entzünden; er fertigte nämlich die Sohle des Meilers aus Eisenblech, besser aus Guſsplatten, welche auf einem ringförmigen Mauerwerk gelagert sind; unter derselben wird ein Feuerplatz mit Zuglöchern und Feuerloch angelegt, um die Platten, wenn der Meiler angezündet werden soll, zu heitzen, welches bis zur Rothglühhitze fortgesetzt wird. Hat dann der Mei-

*) Annales des arts et des manufactures par *O'Reilly*, Tom. 5. p. 249.

Meiler Feuer gefangen, so wird das Befeuern eingestellt. — Bei in der Mark Brandenburg mit dieser Methode angestellten Versuchen ergab es sich, dafs die Eisenplatten nicht die Gröfse der Grundfläche des Meilers zu haben brauchen, dafs aber durch diese Einrichtung keine gröfsere Ausbeute an Kohlen erreicht wird, als durch die gewöhnliche.]

Je dichter das Holz in dem Meiler gesetzt ist, desto vollkommner wird die Verkohlung ausfallen, denn desto weniger Zwischenräume bleiben, welche der Luft den Zutritt erleichtern. Das von *M. Bull* *) empfohlne Ausfüllen der Räume mit Kohlenlösche möchte daher nur in dieser Hinsicht vortheilhaft gewirkt haben, aber schwerlich die wahre Kohlenausbeute vergröfsern können. Versuche im sächsischen Erzgebirge **) angestellt, scheinen die Angabe *Bull's* zu bestätigen. — Die vom vorigen Verkohlen übrig gebliebnen Brände, *fumerons*, werden zunächst dem Quandel aufgestellt, damit dort das Feuer leicht um sich greife, um den Meiler auszuwärmen; die dicksten Scheite werden bei einem dreischichtigen Meiler in die mittelste Schicht gestellt, die Kernseite des Holzes stets nach der Mitte gerichtet. Je mehr dem Senkrechten nahe kommend die Kloben beim Richten des Meilers gestellt werden können, desto dichter wird das Holz stehen, allein dies ist oft nicht ausführbar, weil die bewegliche Decke auf den fast senkrechten Kloben nicht ruhen würde. Je beweglicher, lockerer daher diese ist, desto mehr mufs dem Holz im Meiler eine Neigung gegen die Mitte gegeben werden. Gebraucht man Kohlenlösche zur Decke, die weniger geneigt ist herabzurollen, so kann das Holz mehr senkrecht, wie in Fig. 2 Tafel XIII, mufs man aber sandiges Erdreich anwenden, so darf der Meiler nur mit einer bedeutenden Neigung gerichtet werden, wie in Fig. 1.

Ein liegender Meiler wird entweder so gerichtet, dafs man in concentrischen Kreisen die Kloben um den Quandel in horizontaler Richtung lagert, und so lagenweis übereinander, was aber Kloben von verschiedner Länge voraussetzt, wodurch dann ein halbkuglicher Meiler erhalten wird; oder dafs man am Quandel erst einen Kern aus senkrechten Kloben aufstellt, um welchen herum die übrigen Kloben horizontal in concentrischen Kreisen gelegt werden, wie Fig. 3 andeutet. Hiebei lassen sich die hohlen Räume am besten vermeiden, und die treppenartigen Absätze am Umfang dienen zur sichern Auflage der Decke; Holzenden, Astholz, Kohlenholz bilden die Haube.

Die Decke der Meiler wird aus Erde, Sand im Wald gefertigt,

*) D. p. J. Bd. 24. S. 280.

**) *Lampadius* in E. J. Bd. 2. S. 1. Bd. 4. S. 49. Bd. 7. S. 47, 309. Bd. 8. S. 137. Bd. 9. S. 430.

dann mufs aber nothwendig, damit sie nicht vom Umfang des Meilers herabrolle, eine Unterlage von Reisig, Rasen, Tannennadeln, Laub etc. gegeben werden. Ist derselbe geschlichtet, d. h. sind die gröfsern Zwischenräume von Aufsen mit dünnern Holzkloben gefüllt, so wird eine Decke von Rasen oder Laub aufgelegt; zu dem Ende erhält der Meiler die sogenannte Rüstung, eine 6 Zoll von der Grundfläche entfernt ringsum laufende Umfassung von dünnen Aesten, die in hölzernen Gabeln ruhen; man bringt auch wohl bei grofsen und steilen Meilern noch eine zweite höher gelegne an. Die Rüstungen dienen einmal der Bedeckung zur Unterstützung, zweitens gewähren sie zu Anfang des Anzündens den Dämpfen einen Ausweg nach unten. Die erste Decke wird von unten herauf 3 bis 5 Zoll stark gegeben, je nach der Beschaffenheit des Materials, besonders dicht mufs sie auf der Haube sein; nach der ersten erhält der Meiler die zweite, nämlich die Erddecke, aus einer lockern Erde, Gemeng von Sand und fetter Erde, denn jedes für sich allein taugt nicht; feucht erhaltne Kohlenlösche, *frazin*, ist die beste Decke. Man macht in der Regel die Decke überall gleich stark, wenn nicht besondre Gründe eine Abweichung bedingen; die zweite Decke geben einige vor, andere erst nach dem Anzünden, ersteres ist aber unstreitig besser, wenn man nur für einen gehörigen Abzug der Dämpfe am Fufs des Meilers durch die angebrachten Rüstungen Sorge getragen hat.

Das Anzünden des Meilers geschieht Früh, weil derselbe in den ersten 16 Stunden die gröfste Aufmerksamkeit erfordert; windige Tage müssen möglichst vermieden werden, weil sich das Feuer sonst leicht nach einer Seite zieht. Man mufs sich bemühen, ein scharfes und schnelles, den ganzen Meiler ergreifendes, Auswärmfeuer zu geben, damit die Feuchtigkeit im ganzen Meiler schnell entfernt werde, denn je länger sich durch zu schwaches Anwärmen die wäfsrigen Dämpfe im Meiler verhalten, desto länger ist derselbe der Gefahr des Stofsens, Schlagens, Werfens ausgesetzt. Diesem beugt man dadurch vor, dafs man dem Raum unter der Rüstung nur die erste Decke giebt. Die Dämpfe, die sich zuerst entwickeln, sind schwer und wäfsrig, gelblichgrau, und wälzen sich nur langsam fort. Die Oberfläche des Meilers beschlägt mit Feuchtigkeit, weshalb man diese Periode des Verkohlungsprozesses das Schwitzen, Bähen des Meilers nennt. Von dem schnellen und vorsichtigen Abbähen des M. hängt das Gelingen der ganzen Verkohlung ab, je unvollkommner dasselbe erfolgte, desto gröfser ist der Holzverbrand, desto länger währt die Gefahr des Werfens, d. h. des Explodirens, wodurch die Decke abgeworfen, und auch wohl der Meiler gesprengt wird. Durch das allgemeine Schwinden des Holzes, so wie durch das wirkliche Verbrennen desselben am Quandel entsteht ein

Zusammensinken des Meilers, wodurch die Decke Risse bekommt; daher steigt der Köhler auf den Meiler, wirft die Decke ab, stöfst mit einer Stange das Holz zusammen, füllt den hohlen Raum mit Bränden, Kohlenholz aus, und trägt dann die Decke wieder auf. Diese Operation heifst das Füllen, sie ist desto weniger nöthig, je steiler der Meiler gesetzt war.

Ist der Meiler ausgewärmt, so ist keine Explosion weiter zu befürchten, dann wird auch am Fufs desselben die Decke aufgetragen, dieselbe auch allenthalben festgestampft, das Umfassen; in diesem Zustand bleibt der Meiler 3 bis 4 Tage stehen, währenddem der Köhler nur Acht haben mufs, dafs das Feuer nicht stellenweis zu stark oder zu schwach wirkt, er mufs dafür sorgen, dafs der Meiler nicht ungleich zusammensinkt, eine Folge von zu schwachem Holz, zu vielem Zutritt der Luft, zu schwacher Decke etc. Er bewirft solche Stellen gleich Anfangs stärker, oder stöfst auch wohl auf der entgegengesetzten Seite Zuglöcher ein. Diese Periode, in welcher bei fast gänzlichem Ausschlufs der Luft das Holz verkohlt wird, heifst das Treiben des Meilers. Um den öligen und sauren Dämpfen, die sich dabei erzeugen, einen Ausweg zu bahnen, stöfst der Köhler Zuglöcher in die Decke ein, Raumlöcher, damit jene das Verkohlen nicht behindern, und das Feuer ersticken; je weniger dadurch der Zug befördert wird, desto besser. Je langsamer die Arbeit vollendet wird, das Zubrennen, die letzte Periode, desto vollkommner ist die Produktion zu nennen, desto reichlicher die Kohlenausbeute; wird nämlich durch zu starken Zug das Gaarwerden befördert, so erhält man weniger und schlechte, vom Feuer angegriffne Kohlen. Während des Zubrennens macht man am Fufs des M. Oeffnungen, Fufsräume, in 4 bis 6 Fufs Entfernung von einander, die Zahl und Gröfse derselben richtet sich nach dem Zustand des M.; sie sollen den Dämpfen einen Abzug, der Luft geringen Zutritt gestatten. Nach 4 bis 8 Tagen bringt man auch in der halben Höhe des M. Oeffnungen an, Mittelräume, durch welche man die vollständige Verkohlung der äufsern Holzreihen zu bewerkstelligen sucht, bei sehr grofsen M. auch in der Nähe der Haube. Bricht aus diesen Oeffnungen ein bläulicher dünner Dampf hervor, so werden sie geschlossen, und 1¼ bis 1½ Fufs tiefer eine neue Reihe concentrischer Oeffnungen gestofsen, auch wohl noch tiefer eine dritte. Nun tritt der M. in die Gaare, das Feuer bricht stellenweis am Fufs hervor, geschieht dies im ganzen Umkreis, so ist die Arbeit gut gegangen, bleibt das Feuer hie und da aus, so müssen Oeffnungen eingestofsen werden, während an den gaaren Stellen dieselben geschlossen werden. — Nach dem Verkohlen hat der Meiler eine ganz andere Gestalt, er ist nicht nur kleiner geworden, son-

2*

dern nach der einen oder andern Seite hin geneigt, bauchig, hat muldenförmige Vertiefungen.

Nachdem das Gaaren überall erfolgt ist, bleibt der M. 24 Stunden lang zugedeckt, gegen allen Luftzutritt geschützt, das Abkühlen. Man könnte nun die glühenden Kohlen nach und nach zum Selbstverlöschen bringen, allein dies würde zu langsam gehen und auch zu vielen Abbrand verursachen, auch sind die von selbst erstickten Kohlen nicht so gut, als die, in welchem das Feuer gelöscht wurde. Deshalb wird der M. nach 24 Stunden abgeputzt und gelöscht, die Decke wird abgenommen, der Sand allein wieder aufgeworfen, welcher durch die Spalten dringt und die Gluth erstickt; so bleibt der Meiler 12 bis 24 Stunden stehen, dann schreitet man zum Kohlenziehen. Der Köhler macht am Fufs mit eisernen Haken eine Oeffnung, welche, wenn eine Partie Kohlen gezogen ist, mit Sand oder Lösche wieder geschlossen wird, darauf eine andere etc., rings um den M. herum. Die gezognen Kohlen werden entweder mit trocknem Sand, trockner Lösche, oder auch wohl durchs Besprengen mit Wasser gelöscht, letzteres ist immer vorzuziehen.

Die Zeit, welche ein Meiler vom ersten Anzünden bis zum Gaarwerden erfordert, ist theils nach der Gröfse theils nach der Behandlung verschieden; ein kleiner erfordert vielleicht nur 6 Tage, während ein grofser wohl 4 Wochen bedarf; für Meiler, deren Inhalt etwa 3000 Kubikfufs beträgt, pflegt man 14 bis 16 Tage zu rechnen. Hartes Holz mufs langsamer, als weiches, verkohlt werden; je länger der M. im Treiben bleibt, desto besser ist es für das Kohlenausbringen. Die Entstehung von Bränden läfst sich nicht immer vermeiden, besonders auf feuchtem Boden und bei nassem Holz. — Gleich nach dem Ziehen werden die Kohlen ihrer Gröfse nach sortirt; die von den ersten Zügen sind die gröfsten, nach dem Quandel hin ist das Holz vom Feuer mehr angegriffen, daher giebt es dort mehr kleine Kohlen; (die gröfsern werden für Hohöfen, die kleinern für Frischfeuer bestimmt). Man hat sich hie und da Mühe gegeben, die beim Verkohlen in Meilern entweichenden Dämpfe der Holzsäure zu sammeln, und so als Nebenprodukt Holzessig zu gewinnen; allein das Verkohlen in M. ist dazu gar nicht geeignet, indem die Gewinnung jener Flüssigkeit nur auf Kosten der Kohlenausbeute stattfindet. Nur während des Treibens würde die Anbringung eines Rohrs in der Haube, welches die sauren Dämpfe nach Fässern leitete, ohne Störung zu bewirken sein. Man hat auch vorgeschlagen und geprobt, durchs Aufstreuen von zerfallnem Kalk, statt der Decke von Erde, holzessigs. Kalk zu erzeugen. Allein in vielen Gegenden haben die gewonnenen Nebenprodukte zu wenig Werth, um die

Mühe und Kosten zu lohnen und für den Kohlenverlust gehörig zu entschädigen.

[*Foucaud* schlug vor, den Meiler mit geflochtnen Horden, *claies*, zu bedecken, welche mit Lehm überzogen eine dichte Decke bilden, ein doppeltes Knierohr einzusetzen, und mit dem langen Schenkel in ein Fafs zu leiten, aus welchem, wie in *Woulf's* Apparat, ein zweites Knierohr nach einem zweiten Fafs führt. — Siehe das D. t. Tom. 5. p. 19. — Brevets d'invention Tom. 11. pag. 39.]

b) Verkohlung in Haufen. Wodurch sich die Verkohlung in Haufen, liegenden Werken, (Fig. 5 und 6 auf Tafel XIII) von der in Meilern unterscheidet, ist bereits Seite 15 angeführt worden. Man rühmt von derselben, dafs sie vorzüglich gute Kohlen liefere, weil diese kaum erzeugt auch schon gezogen werden, also der Wirkung der Glühhitze weniger lange ausgesetzt bleiben, als die in Meilern; man will auch eine gröfsere Ausbeute an Kohlen erhalten haben. Gewohnheit und Fertigkeit entscheiden hier, wie so oft bei andern praktischen Fällen!

Es werden 6 bis 8 Fufs lange, ungespaltne Holzstämme über einander gelagert, mit Kohlenlösche, oder einer sonstigen Decke, bedeckt verkohlt. Die Stätte ist horizontal, aber auch geneigt, so dafs der vordere, niedrigere Theil des Haufens über dem tiefern Punkt errichtet wird. Man giebt dem Haufen eine Länge von 24, eine Breite von 8 Fufs, indem man das Holz in die Quere legt. Ist die Gröfse des aufzustellenden H. abgesteckt, so schlägt man Pfähle in 2 bis 3 Fufs Entfernung von einander 1 bis 1½ Fufs tief ein; die am hintern Theil, dem Segel, Kopf, müssen 7 bis 9 Fufs über die Grundfläche hervorragen, am vordern Theil aber immer mehr abfallen, so dafs der letzte Pfahl nur etwa 2 Fufs vorsteht. Sie dienen, die Decke des H. an den senkrechten Wänden zusammenzuhalten. Eben so schlägt man auch einige Pfähle für die hintere Seite ein, wenn diese eine senkrechte Wand bilden soll; wählt man aber eine Abschrägung, so ist es nicht nöthig. Man legt auf der Erde zuunterst lange gespaltne Stäbe, Aeste, gleichsam als einen Rost, darauf das Holz, stärkere und schwächere Blöcke übereinander, jedoch sucht man die stärksten gegen den Segel hin zu lagern, und füllt alle Zwischenräume mit Ast- oder Gipfelholz aus. Der vordere Theil des H. erhält die schwächsten Hölzer, und oben zur Bedeckung Aeste, gespaltnes Holz. Zwischen den an der Seite eingeschlagnen Pfählen und den Holzenden mufs ein Zwischenraum von 6 Zoll auf jeder Seite bleiben, welcher mit angefeuchteter Kohlenlösche ausgestampft wird, indem vorher dünne Bretter an die innere Seite der Pfähle angelegt worden, um die Decke zusammen zu halten; oben wird der Haufen wie ein Meiler bedeckt.

Um den Haufen anzuzünden, legt man glühende Kohlen am vordern Ende unter die untersten Holzlagen, wo man gleich anfangs trocknes, dürres Holz etc. hingebracht hat. Dringt ein hellblauer Rauch durch die Decke, so wird das Loch sorgfältig geschlossen. Man stöfst vorn 3 bis 4 Zoll weite Löcher in den Haufen, wodurch dieser Theil erwärmt und in Gluth versetzt wird. Zeigt sich auch hier jener Rauch, so schliefst man die Löcher, und stöfst weiter nach vorn zu an den beiden Seitenwänden, 6 bis 7 Fufs vom vordern Ende, 3 bis 4 neue 12 bis 15 Zoll von einander entfernte Löcher etc., bis bereits die Verkohlung bis nahe ans Segel vorgerückt ist, wo dann 2 Reihen Löcher eingestofsen werden. Ist man so weit vorgerückt, schon 8 Fufs vom Segel entfernt Löcher einzustofsen, so kann am vordern Ende, wo schon gaare erloschne Kohlen sich befinden, mit dem Ausziehen angefangen werden, und wenn das Segel noch in voller Verkohlung begriffen, mufs die vordere Hälfte der Kohlen ausgezogen sein. Man pflegt auch wohl das über 9 Zoll starke Holz zu spalten, und dann mit schwächerm ungespaltnem nach der Länge des H. einzulegen; hiebei sind viel weniger Löcher nöthig, weil sich das Feuer nach der Länge des Holzes leichter fortpflanzt, als in die Quere. Die Länge der Hölzer ist hier beliebig und ist nicht erforderlich, dafs alle Stämme gleich lang seien. — Diese Art von Verkohlung ist weit mehr, als die Meilerverkohlung zum Auffangen der Nebenprodukte geeignet, die Dämpfe strömen nach dem höher gelegnen Segel, welches zuletzt in Verkohlung tritt; hier kann man Röhren einbringen und in Fässer leiten. Das zuerst gewonnene ist Wasser, später schwächere, dann stärkere Holzsäure, zuletzt kommt Ther, welcher immer dicker und braunschwarz wird.

2) Verkohlung des Holzes in Oefen.

Man verkohlt das Holz in Oefen, wenn man die flüssigen Nebenprodukte vorzugsweise gewinnen will; man glaubt auch eine reichlichere Ausbeute an Kohlen in ihnen zu erhalten, in Vergleich mit Meilern und Haufen, allein die Erfahrung hat dies nicht bestätigt, vergl. vorn S. 14.

a) Verkohlungsöfen, die von Aufsen geheitzt werden.

Gleich wie im Kleinen bei der trocknen Destillation organischer Körper in Retorten, Röhren, wo der Luftzutritt gänzlich abgehalten ist, von den Produkten des Entmischungsprozesses nichts verloren gehen kann, so mufs es sich auch im Grofsen bei der Verkohlung in Oefen und Räumen verhalten, welche von Aufsen geheitzt werden. Allein die Gröfse solcher Oefen mufs immer eine beschränkte bleiben, denn sonst kann die Hitze von Aufsen nicht gehörig durchwirken, und das Holz im Innern verkohlen, daher sie auch, um Kohlen zu brennen, nie angelegt worden sind, sondern diese waren dabei ein Nebenprodukt, Holzsäure

und Ther das Hauptprodukt. *Lebon* war der Erste, welcher Ende vorigen Jahrhunderts 1799 durch die Einrichtung seiner Thermolampe Holz in eisernen Kästen verkohlte, und das Gas und die flüssigen Produkte davon benutzte.

Es liegt am Tage, dafs Oefen mit massiven Wänden aus Ziegelsteinen konstruirt am meisten Brennmaterial erfordern; von solcher Art sind die Pech- und Theröfen, in welchen harzreiches Holz verkohlt wird, um Pech, Oel und Ther zu gewinnen. Ein solcher Ofen hat die Gestalt eines in einen Kegel ausgehenden Cylinders, ist mit einem Mantel versehen, der oben anschliefst, so dafs der innere Ofen gleichsam in dem äufsern steht. An der Sohle des Ofens befindet sich eine nach der Mitte zu abschüssig gemauerte Grube, von deren tiefstem Punkt aus ein enger gemauerter Kanal nach einer Grube führt, in welcher die Fässer zur Aufnahme der flüssigen Produkte aufgestellt werden. Damit keine atmosphärische Luft durch den Kanal in den Ofen gelange, so wird derselbe durch eine in ihm befestigte Röhre bis in die Fässer verlängert. Zur Auflage des Holzes im Ofen dient eine viereckige gufseiserne Platte, welche die Mündung des Kanals in der Grube unvollkommen bedeckt; das Einsetzen des Holzes geschieht durch eine Oeffnung in der Wand des Ofens, aus welcher gleichfalls die Kohlen später gezogen werden, aber auch vermittelst einer Oeffnung in der Kappe, um den Ofen gehörig füllen zu können; beide Oeffnungen werden nachher vermauert. Die Feuerung findet im Zwischenraum zwischen dem innern Ofen und dem Mantel statt, zu welchem Ende Schürlöcher in diesem ausgespart, und Rauchlöcher angebracht sind.

Zuerst fliefst, beim Anheitzen des Therofens, ein saures Wasser, gemengt mit ausgebratnem Harz aus, Thergalle, von welchem sich allmälig ein wenig gefärbtes, flüssiges, mit ätherischem Oel verbundnes, Harz abscheidet und oben auf schwimmt, weifser Ther; nach und nach, bei zunehmender Hitze, wird der Ther braun, dicker; von demselben kann man gleichfalls noch etwas aufschwimmenden gelben Ther abschöpfen, bis endlich die Masse fast schwarz wird. — Man gewinnt etwa 10 bis 12 $\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Holzes an Ther; das im Ofen nach dem Aufhören des Therabflusses verbliebene Holz ist nicht völlig verkohlt, Kienbrände, man bedient sich desselben zur Kienrufsbrennerei (siehe unten bei dieser). Destillirt man den abgeschöpften weifsen und gelben Ther, so erhält man das Kienöl, ein übelriechendes Terpenthinöl, welches beigemischtes Brandöl enthält, in der Blase bleibt das Harz zurück, welches man weifses Pech nennt.

Der Ther, *goudron*, *tar*, ist eine zähe, braune, dickflüssige Substanz von einem starken, durchdringenden, nicht gerade unangenehmen Geruch;

er besteht aus mehrern mit Essigsäure verbundnen Brandharzen, Fichtenharz, welche in Terpenthinöl und Brandöl aufgelöst eine dickflüssige Konsistenz besitzen, aufserdem enthält er auch Paraffin und Eupion, der Ther der Gaswerke auch Naphthalin, nicht der gemeine Kohlenther. Mit Wasser übergossen, giebt er an letzteres Essigsäure und etwas von den andern Bestandtheilen ab, wodurch dasselbe Geruch und Geschmack nach Ther erhält, Therwasser. Ther löst sich in Alkohol, Aether, ätherischen Oelen auf und läfst sich mit Fetten mischen. In Schweden, wo viel Ther gewonnen wird, und zwar durch Grubenschwelerei (siehe weiter unten), wird aus Ther durch eine Destillation mit Wasser das Pechöl gewonnen, ein Gemisch von Terpenthinöl, viel Brandöl und etwas Brandharz; es sieht braun aus, riecht sehr stark, unangenehm, rectificirt man es mit Wasser, so wird es farblos. Der Rückstand bei der Destillation des rohen Pechöls ist das schwarze oder Schiffspech, welches gewöhnlich durchs Abdampfen des Thers in eisernen Kesseln, bis dieser so dick geworden, dafs er beim Erkalten erstarrt, gewonnen wird. Das schwarze Pech, *brai gras*, besteht aus Brandharz und Fichtenharz, ersteres in vorwaltender Menge, es ist bei 33⁰ weich, knetbar, schmilzt in kochendem Wasser, löst sich in Alkohol, in ätzenden und kohlens. Alkalien auf.

Man gebraucht den Ther theils als Wagenschmiere, theils und hauptsächlich um Holzwerk gegen den Einflufs von Feuchtigkeit und Luft zu schützen; man thert beim Schiffbau alles Holzwerk, Taue, indem man denselben heifs aufträgt; beim Kalfatern setzt man dem heifsen Ther noch schwarzes Pech zu. Auch Mauerwerk, wo Feuchtigkeit und Salpeterfrafs sich zeigt, werden gethert. Das schwarze Pech dient noch unter andern, um einen Harzkitt, *Mastic*, zu fertigen, der der Feuchtigkeit widersteht (siehe das Weitere beim Mineralther); Pechöl, so wie der dünne Ther werden zur Gaserleuchtung benutzt (vergl. Bd. I. 1. Seite 134, 143).

[D. t. Tom. 10. pag. 289. Artikel „Goudron." — *Reichenbach* über das Paraffin im Ther, in S. n. J. Bd. 29. S. 436. J. d. Ch. Bd. 1. S. 273. Bd. 2. S. 129.

Der bei der trocknen Destillation von nicht harzreichem Holz erhaltne Ther enthält mehr Essigsäure, als der geschwelte Kienther, weniger Harz, auch etwas Paraffin, und kann zum Theren von Holz gleichfalls angewendet werden. Trägt man ihn heifs auf, so zieht er sich tief ein, und macht die Oberfläche in wenigen Tagen hart, ein dreimaliger Anstrich macht das Holz aufserordentlich hart, schützt gegen Wurmfrafs, und trockne Fäule. *Parkes* *) empfiehlt folgende Mischun-

*) P. ch. E. Vol. I. p. 401.

gen: 1 Gallon Ther, 1 Unze Talg, 2 Unzen Harz, oder 1 Gallon Ther und 2 Unzen Eisenvitriol.

Durch trockne Destillation der Oberhaut der Birkenrinde gewinnt man in Rufsland das stark riechende Birkenöl, welches zur Juftengerberei gebraucht wird. Man wählt hiezu nicht die ganze Rinde, sondern, wie schon erwähnt, nur die weifse Epidermis aus, und bringt sie in einen eisernen Kessel, der mit einem gut passenden Deckel versehen, in dessen Mitte ein Rohr steckt, welches, nachdem man den gefüllten und verschlofsnen Apparat umgekehrt hat, in einen zweiten, eben so verschlofsnen, Kessel niedergeleitet wird, der als Vorlage dient. Letztern gräbt man in die Erde ein, beschlägt den obern gefüllten Kessel mit Lehm, und zündet Holz an, um die Destillation einzuleiten. Nach vollendeter Destillation findet sich im obern Kessel eine sehr leichte Kohle, in dem untern ein braunes, brenzliches Oel, von durchdringendem Geruch, vermischt mit Ther, endlich auch etwas Holzsäure. In einem einfachen Apparat, nach der Einrichtung der zur Holzsäuredestillation gebräuchlichen, erhielten *Grouvelle* und *Duval-Duval* 60 % vom Gewicht der Epidermis an rohen brenzlichen Oel, aus welchem durch eine Rectification eine bedeutend geringere Menge gereinigtes erhalten wurde. Bei einem von *Payen* mit aller Vorsicht geleiteten Versuch wurden 70 % eines braunen Oels, 5 % Ther, 10 % schwache Holzsäure, 12,5 % sehr leichte Kohle erhalten. Das Theröl enthält Betulin, siehe bei diesem. — D. t. Tom. 6. p. 286. Artikel „Cuir de Russie." B. d. l. s. d'E. 1822. p. 346, 376. 1823. p. 278.]

Man hat auch Oefen von ganz ähnlicher Konstruktion, als die Theröfen, zur Verkohlung des Holzes in Vorschlag gebracht und angewendet. Man bediente sich in Schweden der von *Funck* 1748 beschriebnen Verkohlungsöfen von 230 bis 300 Kubikfufs Inhalt, welche viereckig gestaltet, mit einem Gewölbe geschlossen, von Aufsen geheitzt wurden *).

Weit mehr sind dagegen eiserne, aus grofsen Platten zusammengesetzte, oder aus Eisenblech zusammengenietete Kästen, erstere in der Feuerung unbeweglich, letztere beweglich, so auch gufseiserne Cylinder **), letztere besonders in Pulverfabriken, angewendet worden, um Holz zu verkohlen, und die Nebenprodukte aufzufangen. Das Princip ist bei allen diesen Einrichtungen dasselbe; man bringt den eisernen Verkohlungskasten, die Retorte, über eine Rostfeuerung, leitet die Feuerzüge um denselben in die Höhe, so dafs er an allen Punkten erhitzt wird. Man füllt den Kasten von oben mit gespaltnem Holz, welches so lang ist, als der Kasten breit, dicht gepackt wird, schliefst ihn mit einem Deckel,

*) *af Uhr* über Verkohlungsöfen, V. d. G. 1827. S. 58.

**) P. ch. E. Vol. I. p. 396, Table XII. Vol. II.

der mit Lehm verschmiert wird. Ist der Eisenkasten beweglich, wie bei den nach französischer Art eingerichteten Apparaten, so wird er, sobald er sich nach beendetem Verkohlen abgekühlt hat, mittelst Ketten, die in 3 Haken im Obertheil des Kastens eingehangen werden, und eines um senkrechte Zapfen drehbaren Krahns herausgezogen, ein anderer, vorher schon mit Holz gefüllter, Kasten in die noch heiſse Feuerstätte hineingesetzt, um die Wärme nicht zu verlieren. Diese Kästen haben dicht unter dem Deckel ein angesetztes eisernes Rohr zum Abzug der Gase und Dämpfe, es ruht in einem Einschnitt der Umfassungswand des Ofens, welcher jedesmal durch ein Paar Steine und Lehm gehörig geschlossen wird.

Die Kühlvorrichtung, in welcher die Dämpfe der Holzsäure, des brenzlichen Oels und Thers condensirt werden, besteht in einem langen theils geraden, theils im Zickzack gebognen kupfernen Rohr, welches von einem weiten Cylinder umgeben ist, durch welchen in entgegengesetzter Richtung ein Strom von kaltem Wasser flieſst.

[Eine solche Einrichtung bei der Destillirblase zur Concentration der Schwefelsäure ist auf Tafel IV Fig. 5 und 6 abgebildet, nur mit dem Unterschied, daſs hier das Rohr in 4 enge Röhrchen zertheilt ist, endlich auch im B. d. l. s. d'E. 1821. Planche 209. Fig. 2.]

Man verbindet das Rohr des Eisenkastens mit der Kühlvorrichtung durch eine Vorstoſsröhre, leitet die durch Condensation gewonnenen Flüssigkeiten durch das Kühlrohr in eine Reihe mit einander durch Röhren verbundner Fässer, oder Bohlenkästen, die brennbaren Gase aus dem ersten Bottich, in welchem sich die Flüssigkeit niederschlägt, mittelst eines Rohrs in die Feuerung, wo sie verbrennen und die Verkohlung durch entwickelte Hitze unterhalten. Es würden aber leicht, wenn sich die brennbaren Gase mit atmosphärischer Luft einigen könnten und in freier Kommunikation mit dem Innern des Apparats stünden, Explosionen eintreten.

[Um diese zu vermeiden, und ganz unschädlich zu machen, muſs das Ende der Kühlröhre immer mehrere Zoll tief in die Flüssigkeit der ersten Vorlage eintauchen (wie bei dem Gasbeleuchtungsapparat, siehe Tafel III Fig. 1. c, Tafel V Fig. 4. c.), was dadurch erreicht wird, daſs man die Abfluſsröhre für die letztere und die noch nicht condensirten Dämpfe höher legt, als das Ende der Kühlröhre. Zweitens müssen die beiden ersten Fässer nicht so mit einander in Verbindung stehen, daſs die in ihnen enthaltne Luft mit einander communicirt, sondern sie sind durch ein Rohr im untern Drittheil ihrer Höhe mit einander verbunden, welches stets unter dem Flüssigkeitsspiegel bleiben muſs.]

Aus dieser zweiten Vorlage geht dann das Abfluſsrohr nach den Holzsäure- und Thercisternen herab, welche in die Erde versenkt sind.

In der ersten Cisterne lagert sich der Ther zum gröfsern Theil ab, in der zweiten, dritten immer weniger, bis endlich in der 4ten Cisterne die Säure schon von Ther ziemlich gereinigt sich ansammelt. Aus dieser letztern wird dann die Holzsäure, eben so der Ther aus den ersten Fässern, durch Heber oder Pumpen in grofse Vorrathsbehälter geleitet, und zum Gebrauch aufbewahrt.

Sobald die Vorstofsröhre anfängt kühl zu werden, und die Flamme des verbrennenden Gases, welche anfänglich gelblichroth, dann blau war, weifs geworden ist, wird zu feuern aufgehört, sodann die Verbindung des Kastens mit dem Kühlrohr aufgehoben, und die Mündung des Rohrs verschlossen, der Kasten mittelst des Krahns aus der Feuerung gehoben, während ein anderer, dessen Eisenwände, um sie einigermafsen gegen die Wirkung des Feuers zu schützen, mit Lehmschlempe bestrichen worden sind, eingesetzt wird. Es müssen also für jede Feuerung mehrere eiserne Kästen vorhanden sein, mit denen man wechseln kann, denn die Kohlen können erst nach der völligen Abkühlung des Kastens ausgezogen werden; alle 8 Stunden ist eine Destillation von ½ Decastère Holz = 161,73 preufs. Kubikfufs, nahe 1½ Klafter oder ⅓ Haufen, vollendet, so dafs in 24 Stunden fast 3 Destillationen stattfinden können, also in einem Ofen 1 Haufen Holz verkohlt werden kann.

Man rechnet von 80 Centnern Holz 20¼ Centner Kohlen, 46¾ Centner, oder 1920 Quart (71⅑ Kubikfufs) Holzsäure von einem specifischen Gewicht 1,027, 6¾ Centner Ther. 1 Haufen Holz soll ungefähr 1800 Pfd. Kohlen geben. Die eisernen Kästen werden aber gar bald zerstört, verbrennen, so dafs allein die Instandhaltung derselben mit vielen Kosten verknüpft ist. Das zum Anfeuern derselben nöthige Brennmaterial ist auch nicht gering, obschon nur zu Anfang der Destillation der Ofen angefeuert, später aber durch die erlangte Hitze und die unter der Feuerung angezündeten Gase die Zersetzung fortgesetzt wird.

[D. t. Tom. 5. p. 21. Artikel „Charbon de bois."

Beschreibung des auf Tafel XIII in Fig. 7 und 8 dargestellten Verkohlungsofens zur Gewinnung von Holzsäure. Fig. 7 zeigt den Doppelofen, den einen in Oberansicht, den andern in einem durch die Mitte des nach dem Schornstein führenden Fuchses gelegten horizontalen Durchschnitt; Fig. 8 einen senkrechten Durchschnitt nach der punktirten Linie x x in Fig. 7. Der Kasten a ist aus gufseisernen Platten zusammengesetzt, und fafst 100 Kubikfufs; es liegen deren zwei neben einander, welche Einrichtung bequemer ist. Das Holz wird in den Kasten durch die Oeffnung b in der Breite eingelegt, zu welchem Ende alle Kloben gespalten sind, um recht dicht eingelegt werden zu können. Der Kasten wird vom Rost c aus geheitzt, auf welchen das Brennmaterial durch den Feuerungskanal d gebracht wird. Das Feuer steigt um

den Kasten schraubenförmig in den im Zwischenraum e,e angebrachten Zügen, die in den Schornstein endigen. Die Dämpfe und Gasarten führt ein eisernes Rohr g aus dem eisernen Verkohlungsapparat durch das hölzerne Kühlfafs h nach der hölzernen Vorlage i, aus welcher das Destillat in die kleinere Vorlage, vermittelst des angebrachten Hahns, abgelassen, die Gase aber durch das eiserne Rohr k, welches in l mit einem Hahn versehen ist, nach der Feuerung zurückgeleitet werden, um die Wirkung des Brennmaterials zu verstärken. Sobald die Destillation in vollem Gange ist, wird der Hahn im Gasrohr geöffnet, nach Beendigung derselben, währenddem etwa 8 Stunden lang eingeschürt, und dann 6 bis 8 St. lang das Gasfeuer unterhalten wurde, geschlossen; nach 6 Stunden sind die Kohlen erkaltet, und werden sodann durch eine Oeffnung im Kasten an der Rückseite, welcher eine Oeffnung im Mauerwerk entspricht, bei m ausgezogen. Selten erhält man von 100 Kubikf. Fichten- oder Tannenholz mehr als 60 $\frac{0}{0}$ Kohlen, bei einem Aufgang von wenigstens eben so vielen Kubikfufs Reifsigholz.]

Stoltze *) hat die Menge der aus verschiednen Holzarten, bei gleichem Gewicht und Trockenheit, darstellbaren Holzsäure und des brenzlichen Oels durch Versuche ermittelt und gefunden: dafs sie von 1 Pfd. zwischen 11¾ und 15 Loth schwankt; die mit der Holzfaser verbundnen anderweitigen Pflanzenstoffe sind es, welche diese Verschiedenheit in der erzeugten Menge der Holzsäure bedingen, als Harz, Gummi, Extractivstoff etc., nicht die Verschiedenheit der Holzfaser selbst, denn reinigt man vorher das Holz durch Extraction mittelst Wasser, Weingeist etc. von allen ausziehbaren Stoffen, so gewinnt man aus 1 Pfund gereinigtem Holz ohne Unterschied 15 Loth Holzsäure. Harz giebt an sich wenig brenzliche Essigsäure, daher ist es erklärlich, weshalb harzige Hölzer wenig Holzessig liefern. Obschon das gereinigte Holz ohne Unterschied gleich viel Holzsäure liefert, so waltet doch in Beziehung auf den Säuregehalt des Holzessigs eine grofse Verschiedenheit ob, es schwankt derselbe zwischen 22 und 55. Die stärkste Säure geben diejenigen Laubholzarten, welche bei langsamen Wachsthum eine feste Holzfaser bilden, auf trocknem Boden wachsen; hierauf folgen die auf trocknem Boden schnell wachsenden, dann die einen feuchten Boden liebenden Laubhölzer, Sträucher, endlich das Nadelholz; das beste Nadelholz steht jedem Laubholz nach. Das gesunde Stammholz giebt eine stärkere Säure, als die jüngern Zweige, dagegen geben beide im gereinigten Zustand gleiche Quantitäten Holzessig.

*) Gründliche Anleitung die rohe Holzsäure zu benutzen etc. Halle 1820.

[Tabellarische Uebersicht der Produkte, welche verschiedne Holzarten bei der trocknen Destillation liefern.

Nach *Stoltze.*

1 Pfund Holz bei 30° R. getrocknet liefert:

Name der Hölzer.	Gewicht der Holzsäure.		Ein Lth. Holzs. sättigt reines kohlens. Kali.	Gewicht des brenzlichen Oels.		Gewicht der Kohle.	
	Loth.	Qutch.	Gran.	Loth.	Qutch.	Loth.	Qutch.
Weiſse Birke	14	1½	55	2	3	7	3¼
Rothbuche	14	⅓	54	3	¼	7	3½
Spindelbaum (*Evonymus europ.*)	14	2	50	3	1½	7	—
Groſsblättrige Linde	13	3	52	3	3½	7	1¼
Steineiche	13	3	50	2	3⅔	8	1½
Weiſsbuche	13	2½	50	3	2¼	7	2½
Gemeine Aesche	15	—	44	2	3¼	7	⅓
Roſskastanie	14	3½	41	3	1	7	—
Italienische Pappel	14	2½	40	2	3	7	2½
Silberpappel	14	3	39	2	2⅓	7	2
Weiſse Weide	14	2¾	37	3	1	7	½
(Pfahlwurzel vom Sassafras-Lorbeer)	13	2	39	3	2	8	2
Ahlkirsche	14	—	37	3	1¼	6	3⅔
Korbweide	14	3	35	3	¼	7	¼
Kornelbaum	14	1	36	3	3⅓	7	1
Kreuzdorn	15	—	34	2	3½	7	¼
(Blauholz)	14	1¼	35	2	3¾	7	3¾
Erle	14	2⅔	30	3	⅓	7	½
Wachholder	14	2	29	3	1⅔	7	1
Weiſstanne	13	1	29	4	1½	6	3½
Gemeine Kiefer	13	2¼	28	3	3¼	6	3¾
Sadebaum	14	—	27	3	2⅓	7	1½
Rothtanne	12	3⅓	25	4	1¾	7	2
(Franzosenholz)	11	3	22	5	¼	8	1¼

Weekes über die Produkte der trocknen Destillation verschiedner Holzarten, in D. p. J. Bd. 31. S. 473.]

b) Verkohlungsöfen mit Zutritt von atmosphär. Luft.

Die Verkohlung in solchen Oefen unterscheidet sich von der Verkohlung in Meilern und Haufen nur dadurch, daſs das Holz von festen Umfassungswänden eingeschlossen ist. Es läſst sich zwar bei gut eingerichteten Oefen dieser Art der Luftzutritt genauer reguliren, als bei den erstern, allein die durchs Schwinden des Holzes beim Verkohlen entstehenden leeren Räume sind nicht zu vermeiden, durch welche der Luftzutritt gestattet wird. Man bedient sich solcher Oefen vorzüglich nur in den Fällen, wo die Gewinnung der Nebenprodukte behufs einer

fabrikmäfsigen Benutzung beabsichtigt wird. — Den Luftzutritt zum innern Raum des Ofens regulirt man durch Registeröffnungen in den Umfassungswänden in ähnlicher Art, wie es bei Meilern etc. geschieht. Die Form der Oefen ist wegen des dichtern Zusammensetzens des Holzes am bequemsten länglich-viereckig, die beiden langen Seitenmauern tragen ein Tonnengewölbe, welches von den schmalen Seitenmauern an beiden Enden geschlossen wird; in diesen befinden sich die Oeffnungen zum Einsetzen des Holzes und Ausziehen der Kohlen, die während der Verkohlung zugemauert und von Aufsen mit eisernen Thüren verschlossen sind. Rings um den Ofen sind 2 Reihen Oeffnungen von 1½ Zoll Durchmesser, in Abständen von 3 Fufs auseinander, die eine Reihe in der Höhe der Sohle des Ofens, die andere 1½ Fufs höher. Eine 6 Zoll hohe Oeffnung dient zum Anzünden des Holzes durch eine beim Einsetzen desselben besonders ausgesparte Feuergasse; sie wird nach dem Einbringen des Feuers vermauert. Die Gase und Dämpfe ziehen durch ein 6 Zoll weites kupfernes Rohr, welches im Gewölbe angebracht ist, nach den Condensationsräumen. Zu Anfang bleiben die Registeröffnungen offen, werden aber im Verhältnifs, als die Verkohlung vorschreitet, mit passenden Stöpseln geschlossen; eine rasche Verkohlung vermindert das Kohlenausbringen. Nach der völligen Verkohlung werden die Register mit Lehm fest verstrichen, und der Ofen ausgekühlt, wozu, nach der Gröfse 8, 12, 14 Tage erforderlich sind; man pflegt auch wohl mit Wasser die Gluth im Ofen zum Ersticken zu bringen. Wird die Verkohlung langsam getrieben, und die Register, wenn sich dicke Therdämpfe zeigen, fast ganz geschlossen, so ist das Kohlenausbringen in solchen Oefen nicht geringer, als bei der Verkohlung unter beweglichen Decken. Wenn der Werth der gewonnenen Nebenprodukte daher die Erbauungs- und Unterhaltungskosten des Ofens, so wie die gröfsern Verkohlungskosten übertrifft, so ist es vortheilhafter, die Verkohlung in Oefen der Art, statt in Meilern und Haufen, vorzunehmen. [Eine Abbildung eines solchen Verkohlungsofens, welcher 1780 bei Ankarsrums-Hütte in Schweden aufgeführt wurde, befindet sich in den V. d. G. 1825, Tafel II, die Beschreibung S. 58 und 66.]

Ganz nach demselben Princip, nur mit geringern räumlichen Inhalt, ist der Ofen eingerichtet, den *de la Chabeaussière* *) ausgeführt hat. Er bedient sich sowohl unterirdischer Oefen, Gruben, als auch ganz nach derselben Art konstruirter Oefen über der Erde. Er läfst eine Grube 10 Fufs im Durchmesser, 9 Fufs tief ausgraben, jedoch so, dafs der untere Durchmesser nur 9 F. beträgt, die Wände festschlagen, mit Ra-

*) B. d. l. s. d'E. 1821. pag. 295. in D. p. J. Bd. 7. S. 264.

sen bekleiden. (Siehe a Fig. 9 Tafel XIII im senkrechten Durchschnitt, Fig. 10 halb nach der Vogelperspektive, halb im Querdurchschnitt in der Höhe der Grubensohle.) Rings um die Grube werden in gleichen Abständen 8 senkrechte, 6 Zoll ins Geviert weite, Kanäle b niedergetrieben, die durch kurze horizontale, in den Ofen ausmündende gemauerte Kanäle c der atmosphärischen Luft Zutritt zum Ofen verschaffen. Die senkrechten Luftkanäle, *events*, sind oben bedeckt, gehen aber durch ein kurzes horizontales Rohr in kleine Gruben e aus, in denen man sehr leicht, ohne dafs der senkrechte Kanal selbst durch hineinfallende Erde und dergleichen verstopft werden kann, die Oeffnungen derselben verschliefsen kann. Die Sohle des Ofens ist von Thon, von der Mitte nach der Peripherie hin abfallend geschlagen, der obere Rand der Grube mit einem Kranz g von Mauersteinen eingefafst, um darauf den eisernen Hut Fig. 11 ruhen zu lassen, der bei der Verkohlung die Grube bedeckt. 9 Zoll unter diesem Mauerkranz ist ein 9zölliges Loch, in welchem eine sanft ansteigende Röhre h von 2 Fufs Länge lagert, sich dann aufwärts biegt und seitwärts in einen gemauerten Behälter i ausmündet, welcher über der Erdfläche aufgeführt ist. Dieses Bassin kann mittelst Eisenplatten bedeckt werden, hat 2 bis 3 Zoll über der Sohle eine Abzugsöffnung für die Säure, den Ther, so wie in der einen befestigten Deckplatte ein Rohr k zur Abführung der Gase. Will man aber die Säure, den Ther möglichst vollständig gewinnen, so mufs ein Fässerapparat mit Verbindungsröhren angewendet werden. Der Hut wird aus starkem Eisenblech zusammengenietet, und durch Rippen verstärkt, er hat 10½ Fufs Durchmesser, ist flach gewölbt, wiegt 5 bis 5½ Centner, wird mittelst langer Hebel und untergelegter Walzen fortbewegt. In der Mitte ist ein 9zölliges Loch a mit einem Hals und Stürze, die gut aufpassen mufs, desgleichen sind noch 4 kleinere Oeffnungen a, a von 4 Zoll Durchmesser, 1 Fufs vom Rande abstehend, angebracht, gleichfalls mit Hälsen und Stürzen. Um die Kohlen auszuziehen, ist noch ein Krahn mit Rollen erforderlich. Die Oefen über der Erde werden ganz nach demselben Princip erbaut, die Dicke des aus Erde und Rasen aufzuführenden kreisförmigen Walls beträgt an der Sohle 8 Fufs; wenn also der lichte Durchmesser des Ofens 9 Fufs ist, so hat der ganze Ofen einen Durchmesser von 17 Fufs; am obern Rand ist die Stärke des Erdwalls 3 Fufs. Die Luftlöcher sind horizontale Kanäle, in denen irdne Röhren liegen, 6 Zoll über der innern Ofenfläche ausmündend, 8 im Umkreis des Ofens; für den Hut mufs ein Krahn mit Ketten vorhanden sein. Aus dem oben angebrachten gemauerten Bassin steigt die Gas, Dampf und Flüssigkeiten ableitende Röhre in den Fässerapparat nieder.

Die Aufstellung des Holzes ist gleich der in horizontalen Meilern,

das Anzünden geschieht in dem senkrechten Quandelkanal mittelst glühender Kohlen, der Hut wird einige Zoll hoch mit Erde bedeckt, und von Anfang an alle Zuglöcher an der Peripherie des Ofens und im Deckel geöffnet, dann aber mehr oder minder geschlossen, je nachdem es erforderlich ist. — *de la Chabeaussière* giebt an, in 8 Oefen jährlich 500 Decastère Eichenholz verkohlt und daraus 16,000 Hectolitre Kohlen, oder 64,000 franz. Pfund, oder etwa 25 $\frac{0}{0}$ erhalten zu haben, aufserdem noch Ther und 30,000 Velten Holzsäure von 2 bis 5° B. Dies giebt in preufsischen Maafsen: von 1500 Klaftern Holz 19,111⅓ Scheffel Kohlen, oder 66,976 Pfund.

Die Grubenverkohlung, wie sie noch jetzt in Schweden, Rufsland betrieben wird, gehört auch hierher. Man gräbt an der Seite eines Bergabhangs eine kegelförmige Grube, die Spitze nach unten gekehrt; von hier aus leitet man in einer etwas geneigten Rinne die flüssigen Produkte nach Aufsen in die untergestellten Fässer. Man füllt die Grube mit zerkleinertem Nadelholz, bedeckt das letztere mit Aesten und Erde, stöfst in diese einige Oeffnungen, um Zuglöcher anzubringen; das Anzünden geschieht von oben. Man hat auch wohl ausgemauerte Gruben. Bei dieser Verkohlungsart gewinnt man hauptsächlich Ther, wie in Schweden, Rufsland. Auf gleiche Weise gewinnt man auch in Rufsland den gewöhnlichen Birkenther, schwarzen Doggert, Deggut, indem man in 20 bis 25 Fufs tiefen Gruben, die nach unten sich beträchtlich verengen, Abflufsröhren haben, und deren Seitenwände mit Holz ausgesetzt sind, Birkenrinde fest einstampft; oben auf legt man Stroh und zündet durch die in der obern Decke von Rasen und Erde angebrachten Zuglöcher das letztere an.

c) Verkohlungsöfen ohne Luftzutritt durch Erhitzung des Holzes mittelst glühender eiserner Röhren.

Diese Art der Verkohlung soll die Vortheile der unter *a*) erwähnten Verkohlungsöfen gewähren, den Zutritt der Luft abhalten, ohne mit jenen den Nachtheil zu theilen, die Verkohlung des Holzes durch die erhitzten Ofenwände zu bewirken. Die Erhitzung geschieht vermittelst eiserner Röhren, die durch den Ofen hin und her gezogen sind, aufserhalb mit einer Feuerung in Verbindung stehen, und in einen Schornstein ausmünden. Es ist wohl möglich, dafs auf diese Weise an Brennmaterial gespart wird, indem die eisernen Röhren durch eine geringere Menge Brennmaterial geheitzt werden können, als die Umfassungswände des Ofens selbst, doch ist nicht zu übersehen, dafs, um des Zugs willen, die Luft noch ziemlich heifs aus dem Schornstein entweichen mufs. Man wird auch Oefen von gröfsern Rauminhalt auf diese Art anwenden können, indem man die Röhren überall hinleiten kann, also nicht zu be-

befürchten ist, dafs das Holz in der Mitte unverkohlt bleibe. Die Dämpfe der Holzsäure und des Thers werden in derselben Art, wie bei *b*) gelehrt worden ist, aufgefangen und condensirt. — Dieses Verkohlungsverfahren ist bisher noch wenig angewendet worden, obschon es nicht weniger vortheilhaft ist, als die Verkohlung in den unter *a*) beschriebnen Oefen. In Blansko in Mähren ist dieselbe im Grofsen von *Reichenbach*, zu 90 Klafter Holzraum, seit 12 Jahren ausgeführt worden.

d) Verkohlungsöfen durchs Erhitzen des Holzes mittelst glühender zersetzter Luft.

Statt die heifse Luft, den Rauch und die Flamme durch eiserne Röhren zu leiten, um dadurch das Holz im Ofen zu verkohlen, fafste *Schwartz* *), in Stockholm, die Idee auf, und führte sie auch im Grofsen aus, die Flamme, die glühenden Luftarten, unmittelbar in den Verkohlungsofen zu leiten, da in den glühenden Gasarten, welche die Flamme bilden, kein freies Sauerstoffgas mehr vorhanden ist, welches ein Verbrennen des Holzes bewirken könne. Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, dafs die kostbaren eisernen Röhren entbehrlich werden, dafs die Erhitzung des Holzes unmittelbar und nicht mittelbar geschieht, wodurch an Brennmaterial gespart werden mufs. Allein die Bemerkung ist nicht unwesentlich, dafs, wie bereits Bd. I. 1. Seite 83 gezeigt worden, bei jedem Verbrennen ein gewisser Theil Sauerstoff nicht verwendet wird, sondern durch den Schornstein abzieht, folglich die Annahme, dafs die Flamme, die glühende Luft einer Feuerung kein freies Sauerstoffgas mehr enthalte, nicht ganz begründet ist.

[Die Gestalt und Gröfse des nach der Angabe von *Schwartz*, zu Brevfenshütte in Nerike in Schweden, erbauten Verkohlungsofens ergeben sich aus den Zeichnungen in Fig. 12 bis 15 auf Tafel XIII. Fig. 12 zeigt die Oberansicht der gröfsern Hälfte des Ofens, Fig. 13 auf der rechten Seite eine Seitenansicht nach AB der ersten Figur, auf der linken einen Durchschnitt des Ofens nach CD des Grundrisses, Fig. 14 einen Durchschnitt nach EF, Fig. 15 nach GH. — Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen 4 Figuren gleiche Gegenstände.

a der Verkohlungsraum; b die Oeffnungen zum Einsetzen des Holzes und zum Ausziehen der Kohlen, welche während der Verkohlung vermauert und mit eisernen Thüren verschlossen sind; c, c die Feuerstätten; d, d Oeffnungen, durch welche die beim Verkohlen sich entwickelnden Dämpfe abziehen, und aus denen tropfbar gewordner Ther abfliefst. e, e knieförmig gebogne Röhren zum weitern Abflufs des Thers; sie haben diese Gestalt, um den Zutritt der Luft durch die Oeffnungen d zu verhüten, indem sie stets mit Flüssigkeit gesperrt sind. f, f Ge-

*) V. d. G. 1827. Seite 48 u. f.

fäſse, in denen sich der Ther sammelt; er wird von Zeit zu Zeit ausgeschöpft. g, g Röhren, durch welche der Rauch und die Dämpfe, um niedergeschlagen zu werden, und endlich durch den Schornstein abzuziehen, fortgeleitet werden. h, h hölzerne Kästen, in denen sich die Dämpfe zu Holzsäure und Ther niederschlagen; i Schornstein, aus welchem der Rauch und die in h nicht verdichteten Dämpfe abziehen; k eine kleine Oeffnung in dem Schornstein, durch welche beim Beginn der Arbeit Feuer angemacht wird, um im Schornstein den Zug zu bewirken. — Zur Mauerung des Ofens darf, wie natürlich, kein Kalkmörtel angewendet werden, da die Holzsäure denselben auflösen würde.

Die Sohle des Ofens hat eine schwache Neigung nach der Mitte, um den Abfluſs der schon im Ofen tropfbar gewordnen Flüssigkeiten, namentlich des Thers, durch die dort befindlichen Röhren zu veranlassen. Der Ofen ist mit zwei einander gegenüber liegenden Feuerstätten versehen, die unter einem rechten Winkel gebrochen sind, wodurch eine Art Feuerbrücke gebildet wird, über welche die Flamme und die glühende Luft hinstreichen muſs, um die in den Feuerstätten nicht völlig entsauerstoffte Luft vollständig zu entmischen. Sobald das Holz in den Ofen eingesetzt ist, wird das Feuer auf den Feuerstätten ununterbrochen unterhalten. Beim Einsetzen bringt man zuunterst Reisigbündel auf die Ofensohle, darauf das Holz bis dicht unter das Gewölbe. Sobald der Rauch eine hellblaue Farbe angenommen und kein Ther mehr abflieſst, wird das Feuer gelöscht und die Feuerstätte augenblicklich vollständig vermauert. Nach einigen Tagen gieſst man durch im Gewölbe angebrachte gut verschloſsne Oeffnungen Wasser in den Ofen, verschlieſst dieselben wieder, wiederholt diese Operation nach einigen Tagen, bis endlich zum Ausziehen der Kohlen geschritten wird.]

Die bisher in Schweden angestellten Versuche scheinen kein günstigeres Resultat geliefert zu haben, als die Verkohlungsart unter beweglichen Decken; es entstehen durch die groſse Hitze im Ofen leicht Risse, Sprünge, durch welche die Luft einzudringen weit weniger vollständig abgehalten werden kann, als durch die Decke von Erde oder Kohlenlösche.

[Die Description des Brevets d'invention enthält eine groſse Zahl in Frankreich ertheilter Patente auf Holzverkohlungs-, Thererzeugungsapparate. — Ueber die Benutzung der beim Verkohlen entweichenden Flamme, *Lampadius* in E. J. Bd. 9. S. 440.]

Verkohlung von Torf.

Der Torf giebt bei der Verkohlung zwar dieselben Produkte wie Holz, allein weniger Säure, bedeutend weniger Oel, dagegen aber Ammoniak. Man verkohlt denselben in Meilern, Gruben, Oefen, in letztern gewinnt man nicht mehr, als in den erstern, obgleich die Kosten gröſser sind. Die Kohlenausbeute bei recht reinem Torf, der kaum 1 $\frac{0}{0}$ Asche

beim Verbrennen hinterläfst, beträgt, wurde die Verkohlung langsam betrieben, 26 bis 28, bei schnellem Verkohlen nur 13 bis 17$\frac{0}{0}$ dem Gewicht nach. Wenige Torfarten liefern blos 1$\frac{0}{0}$ Asche, bei weitem die allermehrsten geben 10 bis 20$\frac{0}{0}$ und mehr, wodurch die Torfkohle in Schachtöfen wenig anwendbar wird, indem die Asche sehr strengflüssig ist (über die Bestandtheile der Torfasche siehe Bd. I. 1. S. 115.) Zudem hat auch diese Kohle sehr geringe Festigkeit, so dafs sie sehr leicht in Schachtöfen, wenn sie nicht sehr niedrig sind, zerdrückt wird, und dem Wind den Durchgang erschwert. Dagegen ist die möglichst aschenfreie Torfkohle in Glüh- und Schweifsfeuern ein ganz vortreffliches Brennmaterial, welches die Holzkohle vollständig ersetzt, oft sogar übertrifft.

Zur Meilerverkohlung giebt man den Torfstücken gröfsere Dimensionen, als zum gewöhnlichen Gebrauch, 15 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und Höhe, läfst ihn auch ganz lufttrocken werden. Die Meiler werden wie Holzmeiler gerichtet und behandelt, man macht sie aber kleiner, setzt nur 5 bis 6000 Stück ein, so dafs sie höchstens 1500 Kubikfufs Raumesinhalt haben; unten am Quandel wird recht trocknes Holz gesetzt, und 4 Zündgassen angelegt, oben bleibt eine Oeffnung von etwa einem Fufs im Durchmesser, welche keine Decke erhält. Sobald das Feuer zu dieser herausschlägt, wird auch hier eine Decke gegeben, und in die Haube Oeffnungen gestofsen. Der Torf erfordert, im Vergleich mit Holz, stärkern Luftzutritt, jede Art aber eine andere Behandlung. Bei einem guten Gang der Arbeit kann man auf ein Ausbringen von 35 bis 40$\frac{0}{0}$ Kohle dem Raum nach rechnen. — Das Verkohlen in Gruben geschieht wie die des Holzes, hinterläfst aber auch viel Brände, und auf der andern Seite ist schon ein Theil vollständig verascht.

Zur Verkohlung des Torfs in geschlofsnen Räumen bedient man sich theils der eisernen Cylinder, Kästen, wobei aber dieselben durch die sauren Dämpfe stark angegriffen werden, theils gemauerter Oefen; die wenigen Nebenprodukte gewähren kaum eine Entschädigung für die vermehrten Kosten der Anlage. Ein sehr gut konstruirter Ofen der Art ist zu Crouy am Ourcq bei Meaux errichtet*); er hat mit einem Therofen die meiste Aehnlichkeit. Die Zeichnung Fig. 16 auf Tafel XIII stellt denselben dar.

[a der cylindrische Verkohlungsraum, dessen Umfassungswände durch das Feuer geheitzt werden, welches im Zwischenraum b ihn umspühlt. Dieser Raum ist durch Ziegelsteinwände in 3 Etagen getheilt, durch deren Oeffnungen die Flamme von dem Feuerraum cc aufsteigt und den

*) *Chevalier* in den A. d. M. II. série Tom. 5. pag. 223.

Verkohlungsraum von Aufsen heitzt. Um die Wärme zusammenzuhalten, ist in den Umfassungswänden des äufsern Ofens ein cylindrischer hohler Raum d angebracht, in welchem sich ruhende Luft befindet. Durch die am obern Ende bei e angebrachte Oeffnung wird der Torf eingetragen, dann dieselbe mit einer eisernen Platte f geschlossen, die mit Asche oder Sand bedeckt wird. Der Heitzraum mündet über dieser Oeffnung auch aus, und ist die Ausmündung mit einem eisernen beweglichen Deckel g versehen, in welchem sich ein kleines Loch zum Ausströmen der Gase befindet. Die Ofensohle besteht aus einem gufseisernen Schieber h, der mittelst eines Griffs i bewegt werden kann; man zieht ihn nach vollendeter Verkohlung zurück, worauf die Kohlen aus dem Verkohlungsraum in das darunter befindliche Gewölbe fallen. Die flüchtigen Produkte werden durch das Rohr k abgeführt, und in die Condensationscisterne geleitet, die Gase aber entweichen von hier aus nach der Feuerstätte, um dort verbrannt zu werden. Der eiserne Schieber wird, um ihn gegen saure Dämpfe zu schützen, und einen dichtern Schlufs zu bedingen, mit Torfkohlenlösche beschüttet.

Dafs mancher Torf sich zur Gewinnung von Leuchtgas eignet, ist bereits vorn Bd. I. 1. Seite 115, 134 gelehrt worden.]

Man verkohlt aber auch den Torf in Oefen, in welche atmosphärische Luft hinzutreten kann; dieselben sind, mit sehr unbeträchtlichen Abänderungen, eben so eingerichtet, wie die Holzverkohlungsöfen; man wendet entweder einen Rost an, oder Registeröffnungen in den Wänden.

Weil der Torf einen gröfsern Luftzutritt beim Verkohlen verlangt, bedient man sich lieber runder Oefen von geringern räumlichen Inhalt, und bringt in den Umfassungswänden mehr Oeffnungen, in geringerer Entfernung von einander an, als bei Holzverkohlungsöfen. Ein Ofen nach diesem Princip ist zu Rothau, im Dptmt. des Vosges erbaut worden *); es ist ein nach oben kegelförmig verjüngter Schacht, welcher drei Reihen Registeröffnungen hat, und oben mit einer gufseisernen Platte geschlossen wird. Beim Füllen des Ofens mit Torf wird in der Axe desselben ein senkrechter Raum ausgespart, der dann mit trocknem Holz gefüllt wird, welches zum Anzünden des Torfs dient. Beim Anfang des Prozesses ist der Ofen ganz offen, die beiden obern Reihen Oeffnungen geschlossen, nicht aber die untere; zeigt sich durch die letztere der Torf weifsglühend, so werden die untern geschlossen. Nach 6 bis 7 Stunden sind die untern sämmtlich geschlossen, worauf die Oeffnungen der zweiten Reihe geöffnet werden, und so weiter; nach 20 Stunden entwickelt sich kein Rauch mehr, dann verschliefst man die obere weite Oeffnung mit der Platte, die in der Mitte einen Schieber hat, mittelst

*) *Bineau* in den A. d. M. II. série Tom. 5. pag. 211.

welchem der Zug regulirt wird; zuletzt verschliefst man auch diese Oeffnung. Man läfst dann den Ofen 1 Tag lang etwas abkühlen, giefst Wasser hinein, und kann dann nach 24 Stunden die Torfkohle ausziehen. Man erhält dem Raum nach 35, dem Gewicht nach 24 $\frac{0}{0}$ Kohle; der Kubikmeter jener Kohle wiegt 250 Kilogr., das giebt nach preufs. Maafs der Scheffel 29¼ Pfund.

[Torfverkohlungsofen von ***Poullain St. Foix,*** in den Brevets d'invention Tom. 9. pag. 5.]

Zweites Kapitel.

Von der Verkohlung der Steinkohlen, der Gewinnung von Coaks, Ther, Pech und Rus aus denselben.

Von der Verschiedenheit der Steinkohlen in chemischer und physikalischer Beziehung ist im ersten Band 1. Seite 110, 113 die Rede gewesen, hier soll nur noch von den Produkten der trocknen Destillation derselben die Rede sein, in so fern sie nicht schon in der Abhandlung von der Gaserleuchtung berührt worden sind.

Je gröfser der Kohlengehalt der Steinkohlen, desto dickere Consistenz hat das brenzliche Steinkohlenöl; die Sandkohlen geben also mehr wäfsrige Flüssigkeit, als die Sinter- und Backkohlen; die Menge sich erzeugender Gase steht mit dem Kohlenstoffgehalt der Steinkohlen im umgekehrten Verhältnifs. Bei Anwendung einer sehr schwachen, langsam bis zum Glühen verstärkten Hitze wird mehr Wasser, weniger Oel, mehr Gas erzeugt, welches aber weniger leuchtet, als bei rasch vermehrter Hitze; je backender die Steinkohle, desto mehr nimmt das Verhältnifs des ölerzeugenden Gases in dem gewonnenen Gasgemeng zu. Nur Sand- und Sinterkohlen, bei denen der Kohlenstoffgehalt gering ist, werden vor der Rothglühhitze zersetzt, ölige Flüssigkeiten entwickeln sich erst in der Dunkelrothglühhitze.

Folgende Tabellen geben eine Uebersicht über die Ausbeute an Coaks, den Aschengehalt verschiedner Steinkohlen der preufs. Monarchie, aus England, den Niederlanden und Sachsen, nach den Versuchen von ***Karsten*** *).

*) A. f. B. u. H. Bd. 12.

A. Backkohlen.

Name der Grube.	Provinz.	Specif. Gew.	Coaks %.	Asche %.	Reine Kohle %.
Friedrich zu Zawada	Oberschlesien.	1,2638	60	2,1	57,9
Sackgrube zu Czernitz		1,3623	58,5	5,8	52,7
Stollenflöz zu Hultschin		1,3155	86.9	2,1	84,8
Gnade Gottes-Grube	Niederschlesien.	1,28507	66.8	4,65	62,15
Gustavgrube		1,2709	69,9	1,9	68
Glückhilfgrube		1,2762	68	0,8	67,2
Combinirte Abendröthe		1,2975	75	4,9	70,1
Sulzbach Duttweiler	Saarbrücken, Regbzk. Trier.	1,25812	64	0,15	63,85
Friedrichsthal		1,25391	64,8	0,65	64,15
Wellesweiler		1,2621	65,6	1	64,6
Wettin	Saalkreis, Regbzk. Merseburg.	1,3702	78	10,8	67,2
»		1,4662	81,1	24,4	56,7
»		1,3628	77,5	5,1	72,4
Fornagelflöz	Eschweiler, Regbzk. Aachen.	1,2997	80	1,3	78,7
Schlemmerichflöz		1,2946	84,5	3,25	81,25
Flöz Gyr		1,3005	81,5	1,17	80,23
Hütterbank	Westphalen, Regbzk. Arnsberg.	1,2905	86,3	1	85,3
Sälzer und Neuack		1,28819	82,3	0,7	81,6
Stock- und Scheerenberg		1,2818	80,1	0,65	79,45
Newcastle	Schottland u. England.	1,2563	68,5	0,85	67,65
Cannelcoal		1,1652	51	0,5	50,5
»		1,284	61,5	5,5	56
Pottschapel	Sachsen.	1,4541	68,7	27,7	41

B. Sinterkohlen.

Name der Grube.	Provinz.	Specif. Gew.	Coaks %.	Asche %.	Reine Kohle %.
Königin Louise	Oberschlesien.	1,28075	67	1,2	65
Königsgrube		1,2846	65,3	0,6	64,7
Henriette		1,2862	63.8	1,65	62,15
Treue Caroline		1,2804	61,5	4,8	56,7
Therese zu Hultschin		1,3323	88,4	2,66	84,74
David	Niederschlesien.	1,2954	68	2	66
Louise Auguste		1,2806	66,5	1,3	65,2
Frischauf		1,5182	78,8	23,4	55,4
»		1,421	73	8	65
Prinz Wilhelm	Saarbrücken.	1,2985	62,1	1,3	60,8
Merchweiler		1,2817	61,88	0,9	60,98
Gerhardgrube		1,27137	58,5	1,6	56,9
Löbejün	Saalkreis.	1,3739	89,1	9,1	80
»		1,4634	90	20	70
Turteltaube	Westphalen.	1,3321	86,8	2,4	84,4
Louisen Erbstollen		1,29149	72,8	1,4	71,4
Sperling		1,3303	85,5	3,5	82
Hamburg		1,3232	89,1	0,9	88,2
Planitz, sogen. Pechkohle	Sachsen.	1,1866	64,5	1,1	63,4
Mons	Niederlande.	1,3078	88	2,5	85,5

C. Sandkohlen.

Name der Grube.	Provinz.	Specif. Gew.	Coaks $\frac{0}{0}$.	Asche $\frac{0}{0}$.	Reine Kohle $\frac{0}{0}$.
Caroline	Oberschlesien.	1,3097	65,6	2,8	62,8
Charlotte		1,3172	67,5	2,42	65,08
Beate		1,38317	66,8	11,9	54,9
Theodor		1,2943	53,5	1,9	51,6
Josepha		1,3102	56,9	3,4	53,5
Laura	Niederschlesien.	1,3037	70	1,85	68,15
»		1,29752	73,5	2,4	71,1
Fuchsgrube		1,3782	59,1	2,1	57
Geislautern	Saarbrücken.	1,3279	62,1	3,9	58,2
Neu-Langenberg	Aus dem Bardenbergschen.	1,3213	93,1	0,8	92,8
Hoheneich		1,3296	94,8	1,2	93,6
Fürth		1,339	95	0,7	94,3
Abgunst		1,3548	96,4	1,75	94,65
Löbejün	Saalkreis.	1,6295	92	7	85
»		1,6370	90	9,9	80,1
Alter Hase	Westphalen.	1,3346	92,5	1,7	90,8
Hundsnocken		1,3376	92,8	0,6	92,2
Schwarzer Junge		1,31253	91,9	1,1	90,8
Cannelcoal	England.	1,4231	69,8	13,3	56,5
»	Brasilien.	1,2891	59,5	1,6	57,9
»	»	1,4832	66,5	28,4	38,1

Aus der darstellbaren Menge von Coaks läfst sich aber die wahre chemische Zusammensetzung der Steinkohlen nicht beurtheilen, vielmehr deutet der verschiedne Zustand und die sehr ungleiche Ausbeute an Coaks auf eine sehr verschiedne Mischung hin. Vielleicht giebt es keine Steinkohle, die vom Stickstoff frei ist, allein da derselbe immer nur in kleinen Mengen sich findet, so scheint es, als wäre derselbe mehr aufserwesentlich. Abgesehen von diesem, hat *Karsten* verschiedne Steinkohlen einer Analyse unterworfen, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind. Alle Kohlen waren bei 100° getrocknet.

100 Theile geben.	Art der Kohle.	Menge d. Coaks oder Kohle.	Aschengehalt der Kohle.	Die Kohlen bestehen aus: Kohlenstoff.	Wasserst.	Sauerstoff.
Buchenholz nach *Gay-Lussac* und *Thénard*.	Sandkohle.	12bis15	0,375 bis 0,4	51,45	5,82	42,73
Buxbaumh. nach *Prout*.	»	»	»	50	5,55	44,45
Fasriges fossiles Holz.	Sandkohle.	62,13	14,25	54,970	4,313	26,464
Muschliges fossiles Holz.	Sandkohle.	73,2	1,0	77,100	2,546	19,354
Steink. v. d. Leopoldine.	Sandkohle.	61,5	2,88	73,880	2,765	20,475
» v. d. Königsgrube.	Sinterkohle.	69,3	0,63	78,390	3,207	17,773
» v. Wellesweiler.	Backkohle.	67,8	1,0	81,323	3,207	14,470
» v. Sälzer u. Neuack.	Backkohle.	80,1	0,1	88,680	3,207	8,113
» v. Hundsnocken.	Sandkohle.	93,6	0,6	96,02	0,44	2,94
» Eschweiler.	Backkohle.	82,4	1,18	89,1614	3,207	6,4516
Cannelcoal Newcastle.	Backkohle.	70	0,863	84,263	3,207	11,667
Cannelcoal.	Backkohle.	52,6	0,5	74,47	5,42	19,61

Der wirkliche Gehalt an Kohlenstoff weicht also von 73,88 bis 96 $\frac{0}{0}$ in den Steinkohlen ab, und es entscheidet derselbe nicht über die Beschaffenheit der zurückbleibenden Kohle, diese ist vielmehr von dem Verhältnifs des Wasserstoffs zum Sauerstoff abhängig. Eine Steinkohle ist desto backender, je gröfser die Menge des erstern gegen den letztern. Steinkohlen von geringen Gehalt an Kohle haben eine mehr braune, als schwarze Farbe, wenn zugleich die Menge des Wst. zum Sst. bedeutend ist. Ausgezeichnet schwarze Farbe, verbunden mit beträchtlicher Härte und starkem Glanz, lassen auf einen grofsen Kohlenstoffgehalt und auf das Vorwalten des Sst. über den Wst. schliefsen, ist aber die Härte und Festigkeit geringer, so hat das Verhältnifs des Wst. zugenommen. Schwarze Farbe, mattes Ansehen, bedeutende Festigkeit, nicht unbeträchtliche Härte deuten eine an Kohlenst. weniger reiche Kohle an, in welcher der Sst. den Wst. beträchtlich übersteigt. Ueberhaupt je mehr die Härte abnimmt, desto gröfser ist das Verhältnifs des Wst. gegen das des Sst., je gröfser die Festigkeit, desto geringer ist die Menge des Kst. gegen die des Wst. und Sst. — Nicht selten kommen Kohlenarten von verschiedner chemischer Beschaffenheit mit einander verwachsen, oder in parallelen über einander liegenden Schichten vor, die meist nur dünn sind, hin und wieder aber auch mehrere Zoll stark, durch Kluftflächen zerrissen und zerspaltet; oft bildet sich auch die Faserkohle zwischen gelagerte Schichten. — Ueber die Anwendbarkeit der verschiednen Sorten Steinkohle zum technischen Gebrauch siehe Bd. I. 1. S. 113 und 114.

Um die Anwendbarkeit einer Steinkohle zum Vercoaken zu beurtheilen, mufs auf den Aschengehalt, die Zerklüftung, Einlagerung von Faserkohle Rücksicht genommen werden. Alle Backkohlen haben vor den Sinter- und besonders vor den Sandkohlen den grofsen Vorzug, dafs sie durch die letztern Verhältnisse zum Verkoaken nicht untauglich werden, weil die vor dem Verkohlen getrennten einzelnen Theile, aus denen die Kohlenmasse besteht, beim Vercoaken zusammenschmelzen und daher Coaks in grofsen Stücken liefern können, es sei denn, dafs sie mit Schichten von Faserkohle zu stark durchzogen, oder dafs die Klüfte stark mit fremdartigen Beimengungen ausgefüllt wären. Alle Sinterkohlen, wenn sie nicht etwa bedeutend zu den Backkohlen hinneigen, noch mehr alle Sandkohlen, die durch feine Risse und Klüfte sehr zerspaltet sind, eignen sich zum Vercoaken durchaus nicht, weil sie in kleine Stücke zerfallen, die in Schachtöfen nicht benutzt werden können. Sandkohlen von einem Kohlenstoffgehalt von 90 $\frac{0}{0}$ sind als natürliche Coaks zu betrachten, und lassen sich unter Umständen als solche anwenden, wenn sie eine homogene Masse bilden und nicht zerspringen (— Anthracit der Amerikaner —). Dagegen sind die Sinter- und

Sandkohlen von geringem Kohlenstoffgehalt, die wenigstens in 4 bis 5 Zoll starken Lagen gleichartig bleiben, nicht zerklüftet sind, sehr gut zur Vercoakung anwendbar; allein die aus ihnen erzeugten Coaks sind sehr dicht, fest, erfordern eine grofse Windmenge. — Kohlen, die beim Verbrennen 5 $\frac{0}{0}$ Asche und darüber hinterlassen, geben für Eisenhohöfen sehr wenig brauchbare Coaks.

Die Coaks von Backkohlen sind locker, schwammig, dem Durchgang der Luft zugängich, Coaks aus Sinterkohlen dagegen bilden schon eine dichtere, festere Masse, die von Sandkohlen endlich sind dem Durchzug der Luft sehr ungünstig; dagegen können die erstern aber auch durch ihre Lockerheit unbrauchbar werden, weil sie schon beim Aufeinanderliegen grofser Massen durch ihr eignes Gewicht zerdrückt werden, noch weit mehr in hohen Schachtöfen durch die Last des Erzes. Man kann daher solch lockere Coaks nur in niedrigen Schachtöfen anwenden, dann aber auch mit sehr günstigem Erfolg. Kleine Kohlen, wie sie beim Steinkohlenbergbau in grofser Menge abfallen, sind nur dann zum Vercoaken geeignet, wenn es Backkohle ist; sind die kleinen Kohlen aber mit Letten, Schieferthon, Faserkohle verunreinigt, so werden die daraus darzustellenden Coaks durch einen zu grofsen Aschengehalt unbrauchbar. — Die Menge der zu erhaltenden Coaks richtet sich, wie bereits vorn gezeigt worden ist, nach der Beschaffenheit der Steinkohlen, sie beträgt zwischen 50 und 80 $\frac{0}{0}$ dem Gewicht nach, dem Raum nach rechnet man durchschnittlich eben so viel Coaks als Kohlen; Backkohlen geben aber wohl 5 bis 20 $\frac{0}{0}$ mehr, Sinter- und Sandkohlen zuweilen bis 10 $\frac{0}{0}$ weniger. Bei gleichen Aschenmengen leistet ein gleiches Volum dichter und schwerer Coaks mehr, als eben so viel lockere und leichte, allein dem Gewicht nach stehen erstere letztern nach.

Das Vercoaken, gemeiniglich, aber nicht mit Recht, Abschwefeln, *désoufrage*, genannt, geschieht sowohl in Meilern, als auch in Oefen, in letzterm Fall um theils die Dämpfe zu condensiren, theils besonders die Gase aufzufangen und zu benutzen. Kleine Kohlen werden gewöhnlich in Oefen verkohlt; für die Stückkohlen bedient man sich fast nur der Meilerverkohlung.

1) Verkohlen der Steinkohlen in Meilern.

a) Vercoaken der Stückkohlen.

Früher setzte man die Steinkohlen, wie das Holz, in runde Meiler von 10 bis 15 Fufs im Durchmesser, so dafs die Kohlen an der Peripherie nur 6 bis 8 Zoll, in der Mitte aber 18 bis 24 Zoll hoch über einander lagen; man bedeckte den kegelförmigen Meiler mit Stroh oder Laub, darüber mit Erde, oder Lösche, und zündete ihn von oben an. Bald fand man, dafs, um den zu starken Luftzutritt abzuhalten, ganz

kleine Kohlen ausreichen, und dafs es hinlänglich, die vercoakten Stellen mit Lösche zu bedecken. Statt der runden Meiler stellt man jetzt die zu verkohlenden Steinkohlen in langen Haufen ohne Decke auf, um eine gröfsere Menge auf einmal verkohlen zu können, allein die Erfahrung hat gelehrt, dafs dabei durchs Verbrennen ein bedeutender Verlust stattfindet.

Ein trockner ebner Platz bildet die Verkohlungsstätte, einem sandigen Boden giebt man eine 6 Zoll hohe Decke aus einem Gemeng von Lehm und kleinen Staubkohlen. Nach der Längenaxe des Haufens, den man aufbauen will, wird eine Schnur gezogen, längs dieser werden zu beiden Seiten, in Entfernungen von 2 zu 2 Fufs (bei leicht entzündlichen Kohlen in weitern Entfernungen), 2 bis 2½ Fufs lange Pfähle eingeschlagen, welche nach der Aufstellung des Haufens ausgezogen werden, und die Punkte angeben, an denen derselbe angezündet wird. Die gröfsten Kohlenstücke werden längs der Schnur gegen einander geneigt aufgestellt, wodurch ein in der Längenaxe des Haufens fortlaufender Luftkanal gebildet wird. An diese gröfsten Stücke lehnen sich dann die folgenden Reihen der Kohlenstücke zu beiden Seiten in immer kleinern Dimensionen an, aber so, dafs Zwischenräume möglichst vermieden werden; die kleinern Kohlenstücke dienen zur Ausfüllung derselben, die kleinsten, von 2 bis 3 Kubikzoll, als Decke. Die Breite der Haufen pflegt 10 bis 12 Fufs zu sein, die Länge 100 bis 150 F., doch ist die Länge aufserwesentlich und richtet sich nach dem Oertlichen. Durch die abnehmende Gröfse der Steinkohlen von der Mitte nach den Seiten erhält der Haufen im Querdurchschnitt die Gestalt eines Tonnengewölbes; die Höhe beträgt in der Mitte 16 bis 22 Zoll, vermindert sich zu beiden Seiten bis zu 6 und 4 Z. Auf die untere Schicht wird nie eine zweite regelmäfsige Schicht aufgetragen, sondern man bedeckt sie mit Steinkohlenstücken; vergleiche Fig. 18 Tafel XIII.

Ist der Haufen vollständig gesetzt, sind die Pfähle ausgezogen, so werden in die dadurch gebildeten kleinen Schächte brennende Steinkohlen geworfen, wodurch der ganze Haufen in Zeit von 4 bis 6 Stunden in Brand geräth. Währenddem ist nur nöthig, dafs man Obacht giebt, wo die Flamme nachläfst, und Veraschung eintreten will; diese Stellen werden sogleich, um das Feuer zu ersticken, mit Lösche beschüttet. Die Zeit, wie lange ein Haufen brennen mufs, hängt von der Natur der Kohlen ab; sehr backende Kohlen erfordern vom Anzünden bis zum Bedecken der letzten Stelle 36 bis 48 Stunden, weniger backende 12 bis 16 Stunden; bei Frostwetter, heiterer Luft und Wind erfolgt das Vercoaken schneller, als bei stiller Luft und Regenwetter; starkes Dampfen zeigt eine mehr backende, lockere Kohle an, bei schwachem

erhält man gewöhnlich dichte und feste Coaks. Ehe das Feuer erlischt, mufs der mit Lösche bedeckte Haufen 3 bis 4 Tage lang stehen, dann werden die Coaks von den kurzen Seiten des Haufens gezogen. So einfach auch dieses Verfahren ist, so mangelhaft ist es, indem durchs Verbrennen ein beträchtlicher Kohlenverlust stattfindet; man hat daher die ältere Verkohlungsart in runden Meilern mit einigen Modifikationen an mehrern Orten wieder eingeführt, und es wird wahrscheinlich die Haufenverkohlung nach und nach ganz aufgegeben werden. Das neuere Verfahren besteht darin, dafs man, nach *Wilkinson's* Angaben, in der Mitte des runden Meilers eine nach Oben zu konisch verengte Esse aus Ziegelsteinen, 6 Zoll stark, aufführt, um welche die zu verkohlenden Steinkohlen in concentrischen Reihen aufgestellt werden. Die Höhe derselben hängt von der Höhe ab, welche man dem Meiler in der Mitte geben will, 3½ Fufs, weil, wenn man den Meiler höher bauen wollte, die Coaks zerdrückt werden würden. Die Esse wird einige Zoll höher gemacht, unten etwa 12, oben 6 Zoll weit, 15 und 8 Z.; oben legt man einen gufseisernen Kranz aufs Mauerwerk, um eine Platte aufdecken zu können. Die Mauer der Esse ist, durch Aussparen der Ziegel beim Aufmauern, mit concentrischen Reihen von Oeffnungen bis zur Höhe des Meilers versehen, um das Innere des letztern mit der erstern zu verbinden. Das Aufstellen der Kohlen geschieht in kreisförmigen Reihen rings um die Esse, nach Aufsen die kleinern Kohlen; an der Sohle des Meilers bildet man von der Peripherie nach dem Essenschacht führende Züge, Luftkanäle, wie bei der Haufenverkohlung; gröfsere Meiler und schwerentzündliche Kohlen erfordern mehr Luftkanäle, als kleine M. und leicht entzündliche Kohlen. Ein Meiler mittler Gröfse, von 18 Fufs im Durchmesser, erhält 6 bis 8 Luftkanäle. Fig. 17 Tafel XIII stellt einen solchen im Durchschnitt dar. Auf die unterste Schicht Kohlen kommt eine zweite, dritte, bis der Meiler 3½ Fufs hoch ist, im Uebrigen verfährt man wie bei den Haufen; auf die Sohle des Essenschachts wirft man trockne Holzspähne, das Anzünden geschieht von oben.

Die Behandlung des Meilers beim Verkohlen ist verschieden: nach dem einen Verfahren, welches nur bei stark backenden Kohlen anwendbar ist, bedeckt man den fertig gesetzten M. 3 Zoll dick mit angefeuchteter Kohlenlösche, so dafs Flamme und Rauch nicht durchdringen, sondern nur durch den Essenschacht abgeführt werden; der Meiler bleibt so lange im Treiben, als noch Rauch und Flamme sich zeigen, darauf wird der Essenschacht bedeckt, alle Oeffnungen geschlossen, um das Feuer zu ersticken; nach 3 Tagen werden die Coaks gezogen. Ein anderes Verfahren besteht darin, keine Decke zu geben, man bedeckt nach

und nach die Stellen, wo keine Flamme mehr erscheint; sobald sich Flamme und Rauch aus der Esse erheben, wird sie zugedeckt. Man verfährt im Uebrigen wie bei der Haufenverkohlung, nur dafs hier das Feuer von Innen nach Aufsen geleitet wird, wodurch im Durchschnitt $5\frac{2}{8}$ Coaks mehr gewonnen werden. Sind alle Punkte des M. mit Lösche beworfen, so wird die Platte vom Essenschacht abgenommen, damit die sich noch entwickelnden Dämpfe abziehen können, während die Luftkanäle den Zug reguliren. Steigt keine bläuliche Flamme mehr aus der Mündung der Esse auf, etwa 24 Stunden nach gänzlicher Bedeckung des Meilers, so wird die erstere und alle Kanäle sorgfältig geschlossen, um das Feuer zu ersticken. Bei diesem Verfahren wird die Decke schon vor der vollendeten Verkohlung gegeben, und diese durch die Zuglöcher und Esse bewirkt.

[*Coste* und *Perdonnet* in den A. d. M. II. sèrie Tom. 5. pag. 263.]

b) Vercoaken der kleinen Kohlen, Staubkohlen, *houille menue*, in Haufen ist wenig gebräuchlich, es findet fast überall in Oefen statt. Das Verfahren, wie es zu Janon bei St. Etienne ausgeübt wird, ist sehr empfehlens- und nachahmungswerth *). Die kleinen Kohlen werden mit Wasser gefeuchtet, so dafs sie zusammenhalten; man formt aus denselben, mittelst hölzerner aus Theilen zusammensetzbarer Formen, theils abgestutzte Kegel, theils pyramidale Haufen, erstere von 12 und oben 7 Fufs Durchmesser, $3\frac{1}{2}$ F. Höhe, letztere von 40 bis 60 F. Länge, 4 F. unterer, 2 F. oberer Breite, $3\frac{1}{2}$ F. Höhe. Um der Luft Zutritt zu geben, befinden sich in den Brettern der Formkästen, in 3 vertikalen Reihen über einander, runde Löcher von 3 bis 4 Zoll Durchmesser, eins von dem andern 2 Fufs abstehend; durch dieselben werden eben so dicke hölzerne Cylinder gesteckt, damit beim Einstampfen der Kohlen, nach dem Ausziehen jener, Kanäle entstehen, welche der Luft Zutritt gestatten. Sie stehen alle mit einander im Innern des Haufens in Verbindung, und sind auch mit senkrechten Kanälen verbunden. Nach Vollendung des Einstampfens der Staubkohlen werden die hölzernen Cylinder ausgezogen, und der Haufen durch brennende Kohlen, mit welchen man denselben überschüttet, angezündet; das Feuer pflanzt sich durch die Luftkanäle fort, welche mit eisernen Stangen offen erhalten werden. Zeigen sich keine Flammen mehr, so bringt man etwas Wasser in den Haufen, wodurch das Feuer neue Kraft gewinnt. Bei sehr backenden Kohlen entstehen Coaks in grofsen zusammenhängenden Stücken, die

*) *Delaplanche* in den A. d. M. Tom. 13. pag. 505.

man zerschlagen mufs. Die Verkohlung eines Haufens ist in 6 bis 8 Tagen vollendet.

2) Die Verkohlung der Steinkohlen in Oefen.

Dieser Prozefs findet entweder in geschlofsnen Gefäfsen, ohne Zutritt der Luft statt, wie bei der Bereitung des Leuchtgases (siehe bei diesem), oder in Oefen, wo die Luft Zutritt hat. Von diesen ist hier nur allein die Rede.

a) Vercoaken der Stückkohlen.

Man wählt hiezu schwach backende Steinkohlen, theils weil sie viel condensirbare Therdämpfe entwickeln, theils weil sie sich in Oefen leichter verkohlen lassen, und keinen so starken Luftzutritt erfordern, als Sinter- und Sandkohlen; Kohlen, welche sich stark aufblähen, sind hiezu kaum geeignet, weil sie dem Luftzutritt hinderlich und weil es schwierig sein würde, die zusammengebackne Coackmasse aus dem Ofen zu schaffen. Man bedient sich runder Schachtöfen Fig. 1 Tafel XIV, führt den innern Kernschacht a aus feuerfesten Ziegeln, die Umfassungsmauern aus Ziegelsteinen auf, giebt ihm unten 5 bis 7 Fufs Durchmesser, 8 F. Höhe, zieht ihn oben zusammen, dafs er eine Oeffnung von 2½ bis 3 F. Durchmesser behält, welche mit einem gegofsnen eisernen Kranz f, f eingefafst ist, und durch eine gufseiserne Platte d bedeckt werden kann. Ein solcher Schacht hat 250 bis 300 Kubikfufs räumlichen Inhalt. Die Sohle des Ofens ist massiv, oder es liegt in derselben eine eiserne Platte mit Löchern versehen, oder ein Rost mit sehr dicht neben einander ligenden Roststäben, um der Luft Zutritt zu gestatten; besser ist es dies zu vermeiden. Durch eine Oeffnung an der Seite b werden die Kohlen in den Ofen eingetragen, und die Coaks ausgezogen; sie ist während des Prozesses vermauert, und von Aufsen durch eine eiserne Thür geschlossen. In der Umfassungsmauer sind 4 horizontale Reihen von Zuglöchern, von 1½ Zoll im Durchmesser, c, c, c, gewöhnlich eiserne Röhren; die unterste Reihe liegt mit der Ofensohle in einer Ebne, jede liegt etwa um 1½ Fufs höher, als die andere. Nahe der Mündung des Schachts ist eine eiserne Röhre von 8 bis 10 Zoll im Durchmesser, e, angebracht, welche die beim Vercoaken sich erzeugenden Dämpfe nach den Condensationsgefäfsen ableiten soll; letztere bestehen theils in grofsen hölzernen Kühlfässern, theils in gemauerten Condensationskammern *). Beim Eintragen der Kohlen verfährt man also: zuunterst bringt man etwas trocknes Holz, darauf trägt man die Kohlen durch die Eintragthür, ist diese dann zugesetzt, durch die Schachtmündung ein, spart aber in der verlornen Mauer einen Ka-

*) K. A. f. B. u. H. Bd. 1. H. 2. S. 81.

nal zum Anzünden des Holzes aus, zu welchem Ende auch aus den untersten Steinkohlen ein Kanal gesetzt wird. Ist der Ofen bis an die Dampfröhre gefüllt, so wird die Mündung des Schachts mit der Platte geschlossen, die Fugen werden mit Lehm verstrichen, das Holz angezündet, die 3 obern Reihen der Luftkanäle geschlossen, die untere allein geöffnet. Nach 10 Stunden zeigt sich das Feuer durch die zweite Reihe der Zuglöcher, daher man die unterste schliefst, diese öffnet, so fährt man von 10 zu 10 Stunden fort, bis die vierte geöffnet worden, welche aber nur etwa 3 Stunden offen bleibt. Nach 12 Stunden, während welcher Zeit der Ofen fest verschlossen bleibt, werden die glühenden Coaks ausgezogen, und mit Wasser gelöscht. Die Kohlen dürfen im Ofen nie flammen, sondern blos glühen, auf der Windseite müssen die Register wenig oder gar nicht geöffnet werden; wird die Farbe der glühenden Kohlen statt dunkel feuerroth lichte, wohl gar weifs, so müssen die Zuglöcher geschlossen werden.

Die in Oefen erzeugten Coaks sind immer dichter, fester, als die in Haufen und Meilern erhaltnen, weil sie sich weniger ausdehnen können, daher erhält man auch dem Raum nach weniger Coaks in Oefen, als in Meilern und Haufen, dem Gewicht nach dürfte es aber wohl ziemlich gleich sein. Wo die Nebenprodukte von der Vercoakung gröfsern Werth haben, als die Kosten der Anlage und Unterhaltung der Oefen, und der Betrag der höhern Arbeitslöhne, würde das Verkohlen der nicht zu sehr backenden Steinkohlen in Oefen zu empfehlen sein.

b) Die Verkohlung der kleinen Kohlen geschieht auf überwölbten Heerden, nach Art eines Backofens, mit einem noch flachern Gewölbe konstruirt; Luftzutritt findet nur durch die Einsatzöffnung statt, indem die Verkohlung hauptsächlich nur durch Glühhitze, in welche die Ofenwände versetzt worden sind, erfolgt. Sind mehrere Einsätze im Ofen verkohlt, dadurch die Ofenwände gehörig ins Glühen gekommen, so findet dann das Verkohlen ohne grofsen Verlust an Kohle statt. Man giebt solchen Oefen, deren mehrere neben einander angelegt werden, eine vom Kreise wenig abweichende elliptische Form, damit die vordere Oeffnung nicht zu grofs ausfalle; man pflegt die Dimensionen so zu nehmen, dafs 10 bis 12 Kubikfufs Staubkohlen in einer Lage von 6 Zoll Höhe auf der Heerdsohle ausgebreitet werden können. Je flacher das Gewölbe sein kann, welches hauptsächlich von der Beschaffenheit des Baumaterials abhängt, desto günstiger ist der Erfolg des Vercoakens. Man fertigt dasselbe aus feuerfestem Thon, oder Mauerziegeln, aus feuerbeständigem Sandstein; Kalkmörtel kann wegen der sich aus den Steinkohlen entwickelnden schwefligen Säure, die in Schwefelsäure übergeht, nicht angewendet werden. Man bedeckt das Gewölbe mit einer Lehmschicht,

darüber mit Sand, um die Abkühlung durch die äufsere umgebende Luft abzuhalten.

[Fig. 2 und 3 Tafel XIV stellen einen solchen Ofen dar, wie er zu Zabrze in Oberschlesien, zum Vercoaken kleiner Kohlen angewendet wird; Fig. 2 Grundrifs, Fig. 3 senkrechter Durchschnitt des Ofens nach der punktirten Linie AB Fig. 2. — a Füllung von Sand, Ziegelschutt unter dem Heerd, b das Gewölbe aus Steinen, c die Lehmdecke, d Beschüttung mit Sand, e Oeffnung in der Vorderwand zum Eintragen der Kohlen, Ausziehen der Coaks, welche auf der schiefen Ebne f herabgezogen werden. Ueber dieser Oeffnung zieht die Flamme und die Dämpfe durch einen Schlitz in der Vorderwand ab; statt desselben ist g eine schmale Oeffnung. Nicht selten führt auch eine Oeffnung in der Seitenmauer des vordern Gewölbes h, die Flamme und Dämpfe nach einem seitwärts stehenden Schornstein; i ein Quereisen vor der Einsatzöffnung zum Auflegen der Werkzeuge.]

Man bringt den Ofen durchs Verbrennen von kleinen Stückkohlen in Hitze, und trägt dann obige Menge Staubkohlen ein, breitet sie auf dem Heerd in gleicher Höhe aus, worauf sie in Brand gerathen. Wenn das Rauchen aufhört, keine Flamme mehr erscheint und sich auf der Oberfläche der Kohle eine weifse Flugasche bildet, dämpft man die Gluth mit Wasser, zieht die Coaks aus und löscht sie vollends mit Wasser. Der Verkohlungsprozefs dauert 6 Stunden, die Arbeit geht ununterbrochen Tag und Nacht, bis etwanige Reparaturen einen Stillstand nöthig machen. Man giebt den Oefen zuweilen auch die Einrichtung, dafs über der Mitte des Gewölbes ein kurzer Schornstein sich erhebt, durch welchen die Dämpfe abziehen; man giebt auch dem Ofen eine eiförmige Gestalt, an beiden schmalen Seiten befinden sich Oeffnungen zum Einsetzen der Kohlen und Ausziehen der Coaks, die Heerdsohle ist von der Mitte aus nach diesen Oeffnungen hin schwach geneigt. Letztere sind mit eisernen Rahmen versehen, und mit eisernen Schiebeplatten geschlossen, die mittelst eines Hebels und Gegengewichte auf und ab bewegt werden können; in den Platten sind mehrere Löcher angebracht, um Luft zuzulassen. Das Eintragen der Kohlen erfolgt abwechselnd auf der einen und auf der andern Seite, und man richtet sich mit der Arbeit überhaupt so ein, dafs die eine besetzt wird, während auf der andern die Verkohlung noch nicht ganz vollständig erfolgt ist.

[Abbildung der Vercoakungsöfen auf dem Hüttenwerk la Jahotière, im Industriel Vol. 8. p. 163. — *Coste* und *Perdonnet* in den A. d. M. II. sèrie Tom. 5. pag. 267.]

Der Steinkohlenther, *goudron d'houille*, *coal-tar*, sei er bei der Gasbereitung gewonnen, oder beim Vercoaken in den Verkohlungs-

öfen, ist bald dünn- bald dickflüssig, dunkelbraun, schwarzbraun von Farbe, stinkt, besteht aus nicht saurem Brandharz, welches in Brandölen aufgelöst ist, enthält auch Ammoniak, Paraffin; bei einer Destillation mit Wasser geht ein dunkelgelbes Brandöl über, Kohlentheröl, *Coal-oil, Spirit of tar*, welches, mit Wasser rektificirt, unter Hinterlassung von Brandharz blafsgelb gewonnen wird (das Nähere siehe bei den ätherischen Oelen). Der in Gasbereitungsanstalten gewonnene Ther enthält auch Naphthalin, nicht der gemeine Steinkohlenther. — Man verwendet den Steinkohlenther zum Theren von Holzwerk, Mauerwerk, zu welchem Endzweck man denselben vorher um $\frac{1}{8}$ eindampft; er dringt tiefer, als Holzther, in das Holz, indefs mufs der Anstrich einigemal wiederholt werden; auf $\frac{2}{3}$ in Blasen abdestillirt bleibt eine dem Mineralther analoge Masse zurück, die weit weniger stinkt und wie dieser zur Anfertigung von Kitt gebraucht werden kann. Noch stärker eingekocht erhält man ein geruchloses Hartpech. Den mehrsten Ther verwendet man auf den Gasbereitungsanstalten, um ihn unter den Retorten zu verbrennen, vergleiche Bd. I. 1. Seite 143.

[D. p. J. Bd. 11. S. 244. J. d. k. k. p. I. Bd. 5. S. 389.]

Rusgewinnung, Fabrikation von schwarzen Farben.

1) Aus Steinkohlen. Weil der Rauch beim Vercoaken der Steinkohlen einen Antheil fein zertheilter Kohle mit sich fortreifst, sich auch wohl chemisch verbundner Kohlenstoff aus den Kohlenwasserstoffverbindungen durch die Glühhitze ausscheidet, so hat man mit der Vorcoakung der Steinkohlen hie und da auch Rusfabrikation verbunden, indem man den zur vordern Oeffnung des Verkohlungsofens ausströmenden dicken Rauch durch nicht zu enge Züge in grofse Kammern leitet, die mit einander verbunden sind; die letzte derselben ist oben mit einer Kappe von Sackleinwand geschlossen, durch welche die Gase entweichen, der Zug stattfindet; an derselben legt sich der feinste Rus an. Man benutzt auch, ohne auf Coaks besondere Rücksicht zu nehmen, die backenden Staubkohlen zur Rusbereitung, man läfst sie in dazu eigens angelegten Oefen recht langsam verbrennen, wobei viel Rauch entsteht, welcher in den Kammern Rus absetzt; so geschieht es im Saarbrückenschen, Regbzk. Trier. Auf die Menge und Güte des Ruses hat, aufser der Beschaffenheit der Steinkohlen, die Temperatur beim Schwelen Einflufs; ist sie zu niedrig, so ist der Rus schwer, von mittler, selbst schlech-

schlechter Beschaffenheit; ist es sehr windig, so gewinnt man bedeutend weniger, aber von guter Qualität, das Gegentheil findet bei regnerischem Wetter statt; eben so nachtheilig sind feuchte Wände in den Condensationskammern; trocknes und kaltes Frostwetter ist am günstigsten für die Rusfabrikation. Nach 3 Wochen steten Feuers wird der Ofen und die Kammern abgekühlt, der Rus gesammelt; zu dem Ende wird der Ofen geschlossen, die Oeffnungen, welche von Aufsen nach den Kammern führen, geöffnet, der Rus auf einen Haufen zusammengefegt, damit er mit der Luft möglichst wenig in Berührung bleibe, wodurch Selbstentzündung bedingt wird, indem frisch dargestellter Rus, gleich fein gepulverter frisch bereiteter Kohle, pyrophorisch wirkt (vergleiche Bd. I. 1. Seite 93 und beim Pulver). Der Rus wird dann gesiebt und in Säcken, deren Poren durch Aufpinseln von Thonschlempe äufserlich verschlossen worden sind, eingestampft. Durchschnittlich gewinnt man 3,3 $\frac{0}{0}$ an Rus und 40 bis 50 $\frac{0}{0}$ Coaks, woraus genüglich einleuchtet, dafs nur auf Kosten der Coaksgewinnung die Rusbrennerei getrieben wird.

2) Kienrusbrennerei, *fabrication du noir de fumée, soot, lamp-black.* Man bedient sich hiezu, wie schon der Name anzeigt, des Kienholzes, besonders der Kienbrände, die beim Therschwelen übrig bleiben, und noch harzreich sind; sie werden in einem niedrigen Ofen bei geringem Zutritt der Luft verbrannt, der schwarze Rauch, der sich dabei in Menge entwickelt, durch einen langen liegenden Kanal in eine bretterne Kammer geleitet, deren Decke aus einer Kappe von Sackleinwand, oder lockern Flanell besteht. Der feine Rus setzt sich in der Kammer, besonders an der Kappe ab, der gröbere schon vor der Kammer; man fegt ihn von Zeit zu Zeit zusammen. Man hat auch die Abfälle beim Pechsieden, die Pechgriefen, die mit Harz durchdrungenen Baumrinden, Abgänge von Ther und ähnliches dazu angewendet. Legt man mehrere Kammern hinter einander an, die mit einander in Verbindung stehen, so ist es gut, die letzte mit einem Schornstein zu versehen, damit der Zug nicht zu sehr gestört werde; sind die Wände der Kammern von Mauerwerk, so ist es nöthig, dafs sie mit einem nicht abbröckelnden, glatten Abputz bedeckt sind, damit nicht der Rus durch den Mörtel verunreinigt werde. In England bedient man sich auch einer Reihe mit einander durch eiserne Röhren in Verbindung gesetzter weiter Säcke, um den Rauch der ersten Kammer, nachdem er sich genugsam abgekühlt hat, hindurch zu führen. Sie sind alle horizontal gelagert, und an den vordern Oeffnungen mit Kappe und Stöpseln versehen, um den Rus herauskehren zu können, welcher von verschiedner Feinheit in denselben sich ablagert.

Da der so gewonnene Kienrus noch manche fremde Beimengungen enthält (vergleiche vorn Seite 8), durch welche er zum Gebrauch für Druckerei und feinere Malerei unbrauchbar wird, so reinigt man denselben im Grofsen auf folgende Art; *noir de fumée calciné, burnt lampblack.* Man füllt blecherne Cylinder, welche aus zwei mittelst Charniren verbundnen Hälften bestehen, mit dem Rus an, stampft ihn fest ein, und legt diese in einen weiten gufseisernen Cylinder, der in einer Feuerung eingemauert liegt, vorn mit einem eisernen Deckel geschlossen werden kann, von hinten aber ein angegofsnes eisernes Rohr hat, welches durch ein angesetztes Blechrohr bis zum Feuerheerd verlängert ist. So wie nun die Hitze steigt, werden die flüchtigen und zerstörbaren Beimengungen des Ruses theils verflüchtigt, theils zerstört, und entweichen in Dampf- und Gasform durch das Rohr, verbrennen in der Feuerung. Sobald das Blechrohr kalt wird, ist die trockne Destillation zu Ende, man öffnet dann den grofsen Cylinder, zieht die Blechkapsel heraus, und trägt eine andere dafür ein; die gereinigte Schwärze wird darauf theils mit Wasser, theils mit Oel abgerieben, und liefert eine gute Farbe. Mit der Aufbewahrung des Ruses mufs man vorsichtig sein, da Fälle von Selbstentzündung bekannt sind, besonders wenn man ihn mit Leinöl abgerieben aufbewahrt.

[D. t. Tom. 14. pag. 409. — *Lewis* on black colours in *Gill's* technological repository Vol. 1. pag. 42.]

Darstellung feiner schwarzer Farben, Tusch.

Eine noch feinere Farbe erhält man, wenn man den Rus von Oellampen sammelt; zu dem Ende läfst man über den gewöhnlichen Lampen mit gedrehtem Docht Blechdeckel anbringen, gegen welche die Flamme anschlägt, in denen sich das Blak sammelt; dieser Rus mufs aber nothwendiger Weise auch noch einmal ausgeglüht werden, um die oben erwähnten fremden Beimengungen zu beseitigen. — Aufserdem verfertigt man noch verschiedne Sorten Schwärze aus Weinreben und Weinhefen, Kork, Pfirsichkernen etc. Das Weinrebenschwarz, *noir de vigne*, wird aus den im Frühling abgeschnittenen Weinreben durchs Verkohlen in eisernen Cylindern, in gut lutirten Schmelztiegeln, dargestellt; die Kohle wird mit Wasser zerrieben, der Brei getrocknet und in Stücken verkauft; die Farbe sticht ins Bläuliche. Frankfurter Schwärze, *noir d'Allemand, German or Francfort black*, wird aus Weintrebern und W.hefe, die man mit heifsem Wasser vorher abgespühlt hat, bereitet, allein die Kohle enthält immer noch Spuren von kohlens. Kali, aus dem Weinstein entstanden, welcher in den Trebern, Hefen noch zurückgeblieben. Spanische Schwärze, *Noir*

d'Espagne, aus Korkabschnitzeln bereitet, ist sehr zart anzufühlen. Man verfertigt auch aus Pfirsichkernen, Haselnüssen Kohle. *Parkes* *) bemerkt, dafs, wenn man ranzigen Thran mit Gerbstoff fällt, den gallertartigen Niederschlag trocknet und calcinirt, ein schwarzes Pigment von vorzüglicher Güte gewonnen wird. Die chinesische Tusch, *Encre de Chine*, *China-ink*, *Indian ink*, wird wahrscheinlich aus dem feinsten Lampenrus bereitet, den man mittelst einer Auflösung von Hausenblase zu einem Teig macht, und durch Moschus und Kampher parfümirt. Man hat vielfältig die chinesische Tusch nachgeahmt, und mancherlei kohlige Materien angewendet. Nach *Merimée* soll man auf folgende Weise eine gute Tusch erhalten. Man kocht eine Auflösung von Pergamentleim recht lange mit Wasser, damit er die Eigenschaft verliert, gallertartig zu werden, schlägt einen Theil davon mittelst eines wäsrigen Aufgusses von Galläpfeln nieder, löst den Niederschlag mit Ammoniak auf, setzt die andere Portion Leimauflösung zu, und mischt diese dann mit dem gereinigten Lampenschwarz und Moschustinctur auf einem Reibstein mit Läufer, und formt Täfelchen daraus.

[D. t. Tom. 8. pag. 110. „Encre de chine." — Andere Angaben in D. p. J. Bd. 25. S. 80. — *Fontenelle* daselbst Bd. 16. S. 265. — Der von brennenden Kampher aufgefangene Rus wird besonders gerühmt.]

Drittes Kapitel.

Von der Verkohlung thierischer Materien, Knochen, Horn, Elfenbein, Fleisch u. a., der Erzeugung von Thierkohle, Ammoniak, Ther, Oel etc.

Auf Seite 4 ist bereits von den Produkten der trocknen Destillation stickstoffenthaltender Substanzen im Allgemeinen die Rede gewesen, sie bestehen nämlich in Gasen, Kohlenwasserstoffgas beider Art, auch noch besonders die sehr kohlenstoffreichen Verbindungen (vergleiche Bd. I. 1. Seite 152, 153), Kohlenoxyd- und kohlensaurem Gas, Stickstoff-, Wasserstoff-, Ammoniakgas, und Dämpfen, als Brandöle, welche Brandharze aufgelöst enthalten, eben so Ammoniak, brenzlich ammoniakalische Flüssigkeit, — Hirschhornspiritus bei der Destillation von Hirschhorn, Knochen, Horn etc., ammoniakalische Flüssigkeit bei der Leuchtgasbereitung aus Steinkohlen; — dieselbe besteht aus anderthalb kohlens. Ammoniak mit Brandöl und Brandharz verbunden, enthält aber auch

*) P. ch. E. Vol. I. pag. 412.

noch essigs., hydrothions., blausaures Ammoniak. Endlich sublimirt sich auch noch brenzlichöliges kohlens. Ammoniak in fester Form, Hirschhornsalz (vergleiche Bd. I. 1. Seite 258). Die nach vollendetem Entmischungsprozefs zurückbleibende Kohle hat theils die Gestalt des thierischen Stoffs, aus welchem sie gewonnen worden, beibehalten, wie die Knochenkohle, oder sie ist, wie der Coak, wie Horn-, Fleisch-, Blutkohle, eine unförmliche aufgeblähte, poröse Masse (vergleiche Bd. I. 1. S. 117 und 118).

Man bedient sich zur trocknen Destillation organisch-thierischer Substanzen, zum Behuf der Gewinnung von ammoniakalischen Produkten und der Thierkohle, verschiedner Apparate, je nachdem die Gewinnung des einen oder des andern hauptsächlich bezweckt wird, theils völlig geschlofsner Apparate, als gufseiserner horizontal gelagerter Cylinder, gufseiserner Blasenkessel, oder gemauerter Verkohlungsräume mit Hut, grofser flacher Retorten, eiserner Calcinirtöpfe, deren viele in einem Brennofen zusammengestellt werden, theils Oefen, wo die Luft einen geregelten Zutritt hat, nach Analogie der Holz-, Torf- und Steinkohlen-Verkohlungsöfen.

1) Einrichtungen zur Gewinnung von kohlensaurem Ammoniak und Thierkohle.

Die Knochen, welche von den Scharfrichtereien oder Knochensammlern aufgekauft werden, enthalten Gallert und in den innern Zellen Fett, letzteres giebt kein Ammoniak, da alles Fett, gleich ob es von Pflanzen- oder Thierstoffen abstammt, keinen Stickstoff enthält. Es ist daher nöthig, dafs dasselbe möglichst entfernt werde, zumal da es noch nützliche Anwendung findet. Man pflegt zu dem Ende frische Knochen zu zerschlagen und mit Wasser auszukochen, um das Knochenfett, *grais d'os*, zu gewinnen; je reinlicher dabei zu Werke gegangen wird, je frischer die Knochen, desto besser fällt das erhaltne Fett aus, welches auch unter dem Namen Klauenfett, *huile de pied de boeuf,* bekannt ist und als Schmiermittel bei Maschinen Anwendung findet, das ranzige, schlechtere kann mit Nutzen in der Seifensiederei gebraucht werden. Will man dieses Fett nicht benutzen, so müssen die Knochen durch Abliegen an freier Luft während eines gewissen Zeitraums getrocknet werden, ehe man sie in Arbeit nimmt.

Die Vorrichtung zur trocknen Destillation besteht in gufseisernen Cylindern, deren mehrere in 2, 3 Reihen in einer grofsen Feuerung horizontal gelagert sind, nach Art der Retorten zur Erzeugung des Kohlengases (vergleiche Bd. I. 1. Seite 135); die Flamme und der Rauch werden erst in horizontalen Kanälen unter Abdampfpfannen geleitet, ehe sie durch den Schornstein entweichen. Am vordern Ende werden die Cy-

linder mit Knochen, welche man durch eine Stampfmühle oder Quetschwalzen hat zerkleinern lassen, besetzt, am hintern befindet sich an jedem Cylinder ein gerades Rohr, von 4 Zoll Weite, 1 Fuſs Länge, an welches ein senkrecht absteigendes Knierohr von Eisen oder Blei angeschraubt wird; dieses führt die Gase und Dämpfe nach einer Vorlage, Condensator, einem horizontalen, guſseisernen, weiten Cylinder, mit angegoſsnen kurzen vertikalen Röhren, an welche die absteigenden Knieröhren der einzelnen Retorten geschraubt werden. Aus diesem weiten Cylinder führt ein Abfluſsrohr die elastischen und tropfbar-flüssigen Produkte durch ein System von Röhren, die durch flieſsendes Wasser abgekühlt werden, nach der ersten Cisterne, welche entweder in derselben Art eingerichtet ist, als die bereits früher beschriebne Thercisterne bei der Kohlengasbereitung (siehe Tafel III Fig. 1. e, f.), oder wie die Cisterne zur Aufnahme von Holzther und Holzessig (vergleiche vorn S. 27). Die Flüssigkeiten flieſsen dann aus der ersten Cisterne in mehrere andere, die mit Pfropfen in verschiednen Höhen versehen sind, um die ammoniakalische Flüssigkeit und das Oel abzulassen. Um den Gestank, den die entweichenden Gase bedingen, möglichst zu beseitigen, bedient man sich theils der Einrichtung, daſs man sie unter die Feuerung leitet, um sie zu verbrennen, wobei sie eine Stichflamme bilden, oder man bringt sie in geräumigen Kammern mit einem langsam in entgegengesetzter Richtung flieſsenden, dünn ausgebreiteten, Strom Wasser in Berührung, welcher die ammoniakalischen und stinkenden Oeltheile absorbirt; oder leitet die Gase in einen Bleikasten, der mit Glasscherben angefüllt ist, welche durch einen Wasserstrahl genetzt sind, und durch vermehrte Oberfläche die Condensation befördern.

Sobald die eisernen Cylinder mit zerkleinerten Knochen angefüllt worden, werden die Deckel fest aufgeschraubt, die Fugen mit Lehm verstrichen, und langsam bis zur mäſsigen Rothglühhitze angefeuert; die sich zuerst entwickelnde Luft ist atmosphärische, welche man durch ein Rohr aus der erster Cisterne ableitet, während das nach der Feuerung führende geschlossen bleibt, bis die Produkte der trocknen Destillation sich in gehörigem Grade zeigen; dann schlieſst man das erste Rohr, und läſst die brennbaren Luftarten verbrennen. Die Vorsicht ist nöthig, damit nicht durch Vermengung der atmosphärischen Luft mit den brennbaren Gasen Explosionen entstehen. Sobald die Knieröhren anfangen kalt zu werden, ist die Destillation beendet; man läſst die Cylinder etwas auskühlen, dann zieht man die Kohlen und schüttet sie in blecherne Kästen, um sie zu löschen. Hierauf folgt eine zweite Besetzung der Cylinder mit Knochen, eine zweite Destillation. Man kann auch für jeden eisernen Cylinder 2 blecherne etwas kürzere und engere

Cylinder anfertigen, am einen Ende geschlossen, am andern offen, mit 2 Handhaben versehen; in diese werden die Knochen gepackt, und einer von beiden in den gufseisernen eingemauerten Cylinder geschoben. So wie die Destillation zu Ende ist, zieht man den Cylinder mit den Kohlen heraus, löscht ihn ab, und entleert ihn dann, während der zweite, mit Knochen gefüllte, in die eiserne Retorte eingeschoben wird. Hiedurch wird Zeit und Brennmaterial erspart, indem man nun nicht nöthig hat, die Retorte etwas abkühlen zu lassen.

Statt der unterirdischen Cisternen bedient man sich auch, besonders wo das kohlens. Ammoniak in fester Form gewonnen werden soll, bei kleinern Fabrikationsmengen, durch Röhren verbundner Fässer (vergleiche Bd. I. 1. Seite 259), welche von Zeit zu Zeit von den Flüssigkeiten entleert werden; hat sich genug festes Salz im obern Theil derselben angesetzt, so läfst man den flüssigen Inhalt abfliefsen, schlägt die Fässer auseinander, oder nimmt dasselbe durch weite Oeffnungen im obern Boden heraus. Die Oeffnungen sind mit Holzspunden während der Destillation verschlossen, letztere dienen als Sicherheitsventile, wenn Explosionen eintreten sollten.

Eine andere Methode ammoniakalische Produkte aus Knochen zu gewinnen, besteht darin, in einem Schachtofen mit Rost die trocknen Knochen über Reisholz zu schichten, die Gicht zu schliefsen, wenn das Feuer brennt, und durch Abzugskanäle die Gase und Dämpfe nach grofsen Condensationskammern zu leiten; vergleiche a. a. O. S. 259. Offenbar wird aber bei diesem Verfahren durch den Luftzutritt ein Theil der Produkte verbrannt, und die Knochenkohle mufs schlechter ausfallen, als die in geschlofsnen Retorten bereitete, obschon die Kosten der Anlage und Unterhaltung geringer sind. Es ist aber immer fraglich, ob der Verlust auf der einen Seite nicht gröfser, als der Vortheil auf der andern.

[D. t. Tom. 19. p. 221. „Sel Ammoniac." *Hollunder* beschreibt einen geschlofsnen Verkohlungsofen, siehe dessen Beiträge zur Färbechemie, Leipzig 1827, Seite 209.]

Zur Fabrikation von Hornkohle bedient man sich der Kuhhörner, der Ochsen-, Schweinsklauen, Hüfe, der Lederabfälle, Spähne von Horndrechslern, Kammmachern, von den Beschlagbahnen der Schmiede etc. Diese werden theils in eisernen Cylindern, wie die Knochen, verkohlt, theils in eisernen Destillirblasen, welche so eingemauert sind, dafs das Feuer in schraubenförmig aufsteigenden Zügen dieselben umspielt; der eiserne oder kupferne Hut leitet das Gas und die Dämpfe nach einem Condensationsapparat ab. Da die Kohle zur Fabrikation von blaus.

Kali bestimmt ist, nicht zum Entfärben, so treibt man die trockne Destillation nicht so weit, wie bei der Fabrikation von Knochenkohle.

2) Oefen zur Darstellung von Knochenkohle, ohne Berücksichtigung der ammoniakalischen Produkte.

Um Knochenkohle zu bereiten, ohne die ammoniakalischen Produkte aufzufangen, bedient man sich gufseiserner Calcinirtöpfe, *chaudières, marmites*, von verschiedner Form, die man in eigens dazu konstruirten Oefen aufstellt; entweder sind sie einer gleich dem andern völlig cylindrisch gestaltet, mit einem angegofsnen vertieften Rand an der Mündung, so dafs, auf einander gestellt, der Boden des obern den Deckel des untern abgiebt, und nur der oberste einer Säulenreihe eines eignen Deckels bedarf, welche Form hier die gewöhnlichste ist, oder man hat weitere und engere, welche Form in Frankreich die üblichste ist, von denen einer aufrecht steht, der andere aber, nachdem beide gefüllt worden, geschickt über den erstern so gestürzt wird, dafs die beiden Mündungen auf einander zu stehen kommen. Man verstreicht, nachdem die Töpfe gefüllt worden sind, die Fugen mit einem Gemeng von Lehm und Pferdeäpfeln. Ein Topf fafst 20 bis 25 Pfd. Knochen.

Die Brennöfen sind theils stehende, theils liegende, erstere von gleicher Konstruktion mit den Fayanceöfen, letztere mit den gewöhnlichen Töpferöfen.

[Fig. 4 und 5 auf Tafel XIV stellen, und zwar Fig. 4 im Längendurchschnitt, Fig. 5 im Grundrifs einen liegenden Brennofen dar. a der Feuerraum, welcher mit der Sohle des Ofens in einer Ebne liegt, er ist durch einen Ständer b von dem eigentlichen Brennofen c getrennt. Im Ständer sind mehrere Reihen Oeffnungen d in verschiedner Höhe angebracht, durch Aussparen von Steinen beim Aufmauern. e Einsatzthür, f Abzüge für die Gase, Dämpfe, die sich entwickeln, für den Rauch nach dem Schornstein g; h Schiebethür, um den Luftzutritt zum Feuer im Raum a zu reguliren.]

Da bei dieser Einrichtung die stinkenden Gase und Dämpfe nur zum Theil im Ofen verbrannt werden, zum Theil aber mit dem Rauch entweichen, und einen abscheulichen Gestank umher verbreiten, so pflegt man wohl dieselben dadurch zu zerstören, dafs man sie aus dem Schornstein des Knochenverkohlungsofens unter den Rost eines angebauten Flammofens leitet, auf welchem mit trocknem Holz stets gefeuert wird. Durch den kräftigen Zug in diesem mit einem gehörig hohen Schornstein versehenen Flammofen wird eine vollkommne Verbrennung jener stinkenden Gase und Dämpfe bewerkstelligt, wodurch kohlensaures, schwefligsaures Gas, Stickstoffgas, Wasserdämpfe resultiren. Die Anlage eines solchen rauchverzehrenden Flammofens ist durchaus er-

forderlich, wenn eine Knochenverkohlungsanstalt in einer bewohnten Gegend, in einer Stadt angelegt werden soll.

Da im stehenden Ofen die stärkste Hitze an der Sohle, bei dem liegenden aber am Gewölbe ist, so bringt man beim Einsetzen der Calcinirtöpfe diejenigen, in denen die stärksten Knochen sich befinden, bei erstern nach unten, bei letztern nach oben, um eine gleichförmige Verkohlung zu erreichen. Die Zahl der Töpfe, welche in einen Ofen eingesetzt werden können, richtet sich natürlich nach der Gröfse des letztern, sie beträgt 100 bis 150, so dafs im ersten Fall etwa 2000 bis 2500 Pfd., im letztern 3000 bis 3750 Pfd. Knochen auf einmal calcinirt werden. Man brennt trocknes Holz, welches eine starke Flamme giebt, den eisernen Töpfen nicht zu sehr nachtheilig ist, und die Säulen der aufgesetzten Töpfe kräftig umspielt; man schürt 6 Stunden lang, dann schliefst man die Schornsteinklappe und die Thür, durch welche die Luft zum Feuer strömt, wodurch im Ofen noch 10 Stunden lang eine ziemlich bedeutende Temperatur erhalten wird. Hierauf öffnet man beide wieder, um den Ofen durch einen Luftstrom abzukühlen, so dafs nach 8 Stunden die vermauerte Eintragthür aufgebrochen und nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden die noch heifsen Töpfe ausgetragen werden können. Gleich darauf wird derselbe mit vorher während des Brandes gefüllten andern Töpfen wieder besetzt, und zu einem neuen Brand geschritten.

Die Kohlen werden aus den Töpfen geschüttet, wenn sie ganz kalt geworden sind, das Produkt an Kohle beträgt etwa 50 $\frac{0}{0}$ vom Gewicht der Knochen. Ehe aber zur Pülverung geschritten wird, sortirt man dieselben, um diejenigen zu entfernen, welche weifs gebrannt worden sind; wenn nämlich die atmosphärische Luft, sei es durch schlecht verstrichne Fugen, oder durch Sprünge in den Töpfen, Zutritt bekommt, so wird der Kohlenstoff verbrennen, und dann erscheint der Knochen weifs gebrannt. Solche Stücke schaden der Schwärze.

Das Zerreiben, oder Präpariren, der verkohlten Knochen geschieht also: man zerkleinert dieselben erst durch ein Paar gufseiserne geriffelte Walzen, zwischen welche sie aus einem Trichter (Mühlrumpf) herabfallen; die so vorbereiteten grob gepulverten Kohlen fallen nun durch einen zweiten Trichter und durch die mittlere Oeffnung im Läufer, zwischen ein Paar Mühlsteine, welche dieselben völlig fein zermahlen. Der Läufer macht 120 Umdrehungen in der Minute. Statt der horizontalen Mühlsteine bedient man sich auch der vertikalen, welche an eine vertikale Welle durch Arme befestigt, auf einer festen und horizontalen Bahn umlaufen. Das Kohlenpulver wird auf Siebmaschinen gesiebt, gebeutelt, und das Gröbere wieder auf die Mühle gegeben. So fein zer-

theilt kommt dann die Knochenkohle in den Handel, und dient besonders zum Raffiniren des Zuckers.

[In neuester Zeit hat man hie und da angefangen, die Knochenkohle nicht als feines Pulver, sondern im gekörnten Zustand beim Raffiniren des Zuckers anzuwenden. Hat die Kohle in diesem Zustand zu wirken aufgehört, und man pulvert sie, so soll sie wieder eine bedeutende (?) entfärbende Kraft zeigen. D. p. J. Bd. 38. Seite 443.

Soll das verkohlte Produkt als feine schwarze Farbe angewendet werden, so wählt man dazu die Kohle von Hammelknochen, mahlt diese mit Wasser unter vertikalen Steinen längere Zeit, bis der schwarze Brei die höchste Feine erlangt hat. Man formt dann aus demselben kleine Kuchen, trocknet die Masse in den Formen in einer Trocknenstube, und bringt sie dann entweder in dieser Form, oder nochmals trocken zerrieben in den Handel. Die schönste Schwärze liefert unstreitig die Kohle von Elfenbein, schwarz gebranntes E., *noir d'ivoire, ivory-black, ebur ustum*, obschon auch die Knochenkohle diesen Namen führt. Man verkohlt die Spähne von Elfenbein, die Endspitzen, überhaupt sämmtlichen Abfall, sowohl in wohl verschlofsnen Tiegeln, deren Deckel gut lutirt, mit einer kleinen Oeffnung in der Mitte versehen sind, als auch in eisernen Cylindern, mit festanschliefsenden, lutirten Deckel, mit einer mittlern Oeffnung; die Kohle wird mit Wasser zerrieben, und auf dem Reibstein präparirt. Das ächte Elfenbeinschwarz zeichnet sich durch eine reine und tiefe schwarze Farbe aus, ohne Stich ins Bläuliche und Bräunliche, so wie durch die möglichst feinste Zertheilung, deren dasselbe fähig ist. Es wird in der Oelmalerei gebraucht. — Für die Kupferdrucker bereitet man eine Sorte Schwärze, Druckerschwärze, *noir d'impression, printing black*, durchs Glühen von getrocknetem Blut oder Hornspähnen mit gereinigter Pottasche, sorgsames Auslaugen des blaus. Kalis und Zerreiben des kohligen Rückstands mit Wasser.

Ueber die Eigenschaften der Thierkohlen, die Kennzeichen der Güte ist bereits Bd. I. 1. Seite 117 und 118 das Nöthige angegeben worden.

[D. t. Tom. 14. pag. 401. Artikel „Noirs." Daraus zum Theil in D. p. J. Bd. 40. Seite 172.]

Bereits Seite 123 und 24 a. a. O. ist die Rede davon gewesen, beim Raffiniren des Zuckers gebrauchte Thierkohle zu Gute zu machen. Ein blofses Abwaschen mit heifsem Wasser, Abpressen, Trocknen und Ausglühen liefert zwar eine nicht unbrauchbare Kohle, allein die vorige Kraft hat sie nicht. Zum Behuf des Wiederausglühens haben mehrere

Fabrikanten Apparate angegeben, als *Payen* und *Pluvinet* *), *Barez* und *Julienne* **), *Parker* ***), endlich in *Dubrunfaut's* Journal Argriculteur ein Ungenannter †). Dieser läfst mit der ausgekochten, abgespühlten, getrockneten Kohle kleingehackte Knochenstückchen zusammen glühen, so dafs 15 $\frac{0}{0}$ neue Kohle mit der alten gemischt werden. In der neuesten Zeit scheinen einige Fabrikanten in Frankreich im Besitz eines Verfahrens zu sein, gebrauchte Kohle völlig (?) wieder herstellen zu können; man vermuthet, dafs die ausgezogne, abgeprefste und getrocknete Kohle mit stinkendem Thieröl gemengt calcinirt wird ††).

Erste Abtheilung.

Von den organischen Säuren.

I. Organische Säuren ohne Stickstoffgehalt.

a) *Aus Kohlen- und Sauerstoff bestehend.*

Erstes Kapitel.

Von der Sauerklee- und Honigsteinsäure.

Sauerkleesäure, **Oxalsäure** (Zuckersäure), *Acide oxalique, Oxalic acid*, von *Scheele* und *Bergman* entdeckt, kommt selten rein im Pflanzensaft vor, wie in den Haaren der Kichererbsen, meist an Kali oder Kalk gebunden, mit ersterm als ein saures Salz in dem Safte des Sauerklees, Sauerampfers, mit letzterm als neutrales Salz in mancherlei Wurzeln, Hölzern, Rinden, namentlich auch in krustenartigen Flechten; mit Natron in den Sodapflanzen, mit Eisenoxydul als Eisenresin in der Moorkohle.

Man stellt die Sauerkleesäure dar:

1) aus dem Sauerkleesalz, saurem oxals. Kali, indem man dasselbe in heifsem Wasser auflöst, mittelst kohlens. Kali neutralisirt, das erhaltne neutrale oxals. Kali durch essigs. Bleioxyd zerlegt, wodurch oxals. Bleioxyd niederfällt, den Niederschlag absüfst, trocknet, mit 37½ $\frac{0}{0}$ seines Gewichts conc. Schwefelsäure, durch ein 10faches Gewicht Wasser verdünnt, bei gelinder Wärme digerirt. Die so gewonnene saure Flüssigkeit enthält die freigewordne Sauerkleesäure aufgelöst, der unlösliche

*) J. d. k. k. p. I. Bd. 15. Seite 206. **) Daselbst Seite 207.
***) D. p. J. Bd. 41. Seite 56. †) D. p. J. Bd. 41. Seite 419.
††) D. p. J. Bd. 41. Seite 58.

Rückstand ist schwefels. Bleioxyd, welches abgesüfst wird; sämmtliche Flüssigkeiten werden zum Krystallisiren abgedunstet. Ein Zusatz von 5$\frac{8}{0}$ Salpetersäure gegen das Ende des Abdampfens soll die Krystallisation befördern. Man erhält etwa $\frac{3}{4}$ des Salzes an Sauerkleesäure.

2) Aus den krustenartigen Flechten, welche oxals. Kalk enthalten; nach *Braconnot* *) liefert die Variolaria communis 7$\frac{8}{0}$ krystallisirte Säure.

3) Durch Oxydation organischer Körper mittelst Salpetersäure (vergleiche das vorn Seite 10 in der Einleitung gesagte), namentlich von (Zucker) Melasse, Stärkemehl, Holzfaser, Kuhhaaren, Wollabgängen, Scheerwolle, Tuchtrümmern. Man thut 1 Theil Kartoffelstärkemehl in eine Retorte, schüttet 4 Theile Salpetersäure von 34° B. darauf, giebt gelinde Hitze. Es erfolgt eine kräftige Oxydation, viel salpetrigsaure Dämpfe entbinden sich; so bald diese nachlassen, setzt man noch einen Theil Säure hinzu, und fährt fort gelind zu erwärmen. Ist die Einwirkung beendet, so giefst man die Flüssigkeit aus, und läfst krystallisiren; die Mutterlauge wird wieder mit Salpetersäure gemischt, erwärmt, krystallisirt, und so 3, 4mal wiederholt, bis möglichst Alles erschöpft ist. Die noch farbigen Krystalle werden durchs Umkrystallisiren gereinigt und betragen $\frac{1}{2}$ des Gewichts des Stärkemehls. Die in der Vorlage gesammelte salpetrige Salpetersäure wird zu demselben Zweck wieder verwendet **). (Da zu dieser Fabrikation viel Salpetersäure gehört, so wird dieselbe kostbar, wenn nicht etwa die gebildete salpetrige Säure zu andern technischen Zwecken, wie zur Fabrikation von Schwefelsäure Anwendung findet, vergl. Bd. I. 1. Seite 172.) Bemerkenswerth ist, dafs eine auf diese Art dargestellte Oxalsäure, wenn sie nicht mehrmals durchs Umkrystallisiren gereinigt worden, immer noch anhängende Pseudo-Aepfelsäure, auch Salpetersäure enthält, woher es denn kommt, dafs sie allmählig sich gelb färbt, und in Papier eingeschlagen dasselbe zerfrifst.

[4) Durchs Erhitzen verschiedner vegetabilischer und animalischer Materien mit Aetzkali oder Natron bis 225°, z. B. von Faserstoff, Sägespähnen, Papier, Zucker, Stärke, Milchzucker, Gummi, Weinstein-, Citronen-, Gallert-, Schleim-, Bernsteinsäure, Gallert, Seide, Harnsäure (vergleiche vorn Seite 10 der Einleitung). — 5) Durch Einwirkung von Chlor auf Harnsäure, *Liebig*.]

Zum technischen Gebrauch wird ein 4fach oxalsaures Kali + salpetersaurem Kali, unter dem Namen von Oxalsäure, oder Aetzreservage, dargestellt; siehe unten bei dem oxals. Kali.

*) S. n. J. Bd. 14. S. 141. Bd. 15. Seite 156.

**) Vergleiche auch E. J. Bd. 8. Seite 224.

Die Sauerkleesäure krystallisirt mit 42,6 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden in farblosen, durchsichtigen, 4seitigen Säulen, Nadeln, specif. Gewicht 1,507, ist geruchlos, schmeckt ungemein sauer, röthet stark das Lackmuspapier, wirkt in gröfsern Quantitäten giftig, löst sich in gleichen Theilen heifsen, 9,5 Th. Wasser von 14°, 15,5 Th. bei 10° auf, auch in heifsen Weingeist, verwittert an warmer Luft, verliert 28,5 $\frac{0}{0}$ Wasser und erscheint dann pulvrig, weifs, verflüchtigt sich bei 100°, und setzt sich in spiefsigen Krystallen ab, der Dampf derselben ist sehr pikant; über 165° zersetzt sie sich mehr oder minder. Sie besteht aus 33,76 Kohlenstoff und 66,24 Sauerstoff, oder aus 2 Vol. K.stoffdampf und 3 Vol. Sst.gas, wird durch heifse conc. Schwefelsäure, ohne dieselbe im Mindesten zu färben, in gleiche Raumtheile kohlensaures und Kohlenoxydgas zerlegt (welche aus obigen Mengenverhältnissen beider Elemente bestehen), während die andern organischen Säuren, z. B. Citronen-, Weinstein-, Aepfel- und Essigsäure u. a. m. die Schwefelsäure sogleich schwärzen. Sie besitzt zu den Basen unter allen organischen Säuren die stärkste Verwandtschaft, übertrifft in dieser Beziehung sogar mehrere unorganische Säuren, selbst Schwefelsäure, indem dieselbe eine Auflösung von Gyps (schwefels. Kalk) zerlegt. Die sauerkleesauren Salze, *Oxalates*, sind theils in Wasser leicht löslich, wie die neutralen der Alkalien, die sauren der Erden, theils schwer löslich, wie die sauren der Alkalien, die neutralen der Erden; sie hinterlassen beim Einäschern eine weifse Asche, weil keine Kohle zurückbleibt; Unterschied von andern pflanzensauren Salzen. Nicht selten erhält man durchs Glühen oxals. Metallsalze regulinische Metalle in Staubform als Rückstand (Eisen, Nickel, Kobalt u. a. m.), indem kohlensaures Gas erzeugt wird.

Man bedient sich der Sauerkleesäure als eines Reagens auf Gold (vergl. Bd. I. 1. Seite 419); indem man eine Gold enthaltende Flüssigkeit (Chlorgold) mit dieser Säure kocht, scheidet sich metallisches Gold in Flitterchen ab. Die Sauerkleesäure ist = Kohlensäure + Kohlenoxyd, letzteres, mit Chlor und Wasser in Berührung, bedingt eine Zersetzung, es bilden sich Kohlensäure, Salzsäure, und das mit dem Chlor verbundne Gold scheidet sich ab. In der Kattundruckerei gebraucht man Sauerkleesäure als Aetzbeitze, *rongeant, white discharge*, als Aetzreservage, *réserve*, bei eisen- und thonerdehaltenden Fonds, jedoch wegen der nicht bedeutenden Löslichkeit der Sauerkleesäure nur in Fällen, wo helle Farben erzielt werden sollen; zur Zerstörung des Indigs mittelst chroms. Kali (siehe bei diesem) etc.

[Sauerkleesaures Ammoniak, *Oxalate d'ammoniaque, O. of. a.*, erhält man durch Neutralisation des kohlens. Ammoniaks mit Sauer-

kleesäure. Es krystallisirt in farblosen, zarten, vierseitigen, durchsichtigen Nadeln, löst sich leicht in Wasser auf, nicht in Weingeist, verwittert an der Luft, besteht aus 24,03 Amm., 50,75 Skls., 25,22 Wass. Man gebraucht dieses Salz als Reagens auf Kalksalze. — Durch trockne Destillation desselben erhält man eine in weifsen Blättchen anschiefsende, geruch- und geschmacklose Materie, *Oxamid* von *Dumas* genannt.

Sauerkleesaures Kali, *Oxalate de potasse*, *O. of p.*, wird durch Neutralisation des doppelt oxals. Kalis, Sauerkleesalzes, welches man in kochendem Wasser auflöst, dargestellt. Es krystallisirt in weifsen, undurchsichtigen Säulen, löst sich in 2 Theilen Wasser bei 12° auf, schmeckt bitter und kühlend, besteht aus 51,06 K., 38,20 Skls., 10,74 W., wird durch Zusatz von irgend einer Säure in das saure Salz umgewandelt. Dient, gleich dem vorigen, als Reagens auf Kalksalze.]

Doppelt sauerkleesaures Kali, *Bioxalate de Potasse*, *B. of P.*, Sauerkleesalz, *Sel d'oseille*, *Salt of sorrel*, wird aus dem Saft des Sauerklees, *oseille des bois*, *surelle*, *wood-sorrel*, auch aus dem des Sauerampfers, *oseille ordinaire*, *common sorrel*, dargestellt. Sauerklee wächst in ganz Deutschland in schattigen Wäldern, zwischen den Baumwurzeln, namentlich im südlichen Deutschland, im Schwarzwald, (bei Gernsbach, Forbach, Altensteig, Schwenningen), in der Schweiz, den Voghesen, in Westpreufsen, Litthauen, England, blüth im April und Mai. Man sammelt den Sauerklee kurz nach der Blüthe ein, zerquetscht die Blätter zwischen Steinen, prefst den Rückstand aus. Der geprefste Saft wird dann in kupfernen Kesseln (erhitzt, durch ruhiges Hinstellen geklärt, das Klare abgegossen) eingekocht, die conc. Flüssigkeit zum Krystallisiren in Fässer geschüttet, wodurch ein braunes schmutziges Salz gewonnen wird, welches man durch Wiederauflösen in heifsem Wasser, Durchseihen der Auflösung durch wollnes Zeug und Abdampfen, welche Operation wiederholt angestellt wird, reinigt. Man kann auch den Saft sich selbst abklären, oder mit Thon in Berührung stehen lassen, mit einem Zusatz von Blut abschäumen, oder mit Thierkohle und ein wenig Blut kochen, und dann durchseihen. Nach *Schlereth* erhält man, bei der Anwendung von Blut, aus 10 Pfund Sauerklee, welche 2 Pfd. Saft geben, $2\frac{1}{4}$ Loth krystallisirtes weifses Sauerkleesalz, so dafs 1 bis $1\frac{1}{4}$ Centner Sauerklee 1 Pfund Sauerkleesalz liefern.

Das Sauerkleesalz krystallisirt, mit $13\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, in weifsen, undurchsichtigen, vierseitigen Säulen, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr sauer, wirkt giftig in gröfsern Mengen genossen, löst sich in kaltem Wasser sehr wenig, in 14 Theilen kochendem, in 34 Th. Alkohol auf und besteht aus 34,28 K., 52,64 Skls., 13,08 W. Man ge-

braucht dasselbe zur Darstellung der Sauerkleesäure, des neutralen Salzes, des 4fach sauren, um Tintenflecke aus Papier, Zeugen wegzubeitzen, Eisenflecke (Rostflecke) aus Wäsche und Tischzeug auszumachen (auch ist es zum Weifsmachen der Strohhüte empfohlen worden). Es wird mitunter durch saures weinsteins. Kali (Weinsteinkrystalle) verfälscht, welches man durchs Einäschern entdecken kann (siehe das bei den sauerklees. Salzen Seite 60 Gesagte.)

[Ein Gemeng von Sauerkleesalz und Weinsteinkrystallen heifst in England und Frankreich *salt essential of lemons, sel essentiel de limons.* — Nach *Brandes* kann man aus Papierabschnitten, P.abfällen und Kalilauge doppelt oxals. Kali erzeugen; er räth jene Abfälle mit Seifensiederlauge zu mengen, einzutrocknen, schwach zu glühen, und den Rückstand dann aufzulösen und zu krystallisiren. E. J. Bd. 7. S. 356.]

Vierfach sauerkleesaures Kali, *Quadroxalate de p., Q. of p.*, erhält man durch Behandlung des vorigen mittelst Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure. Man trägt in eine Mischung von 1 Th. rauchender Salpetersäure und 2 Th. Wasser 2 Th. gepulvertes Sauerkleesalz, erwärmt die Flüssigkeit, bis sich Alles aufgelöst hat. Hierdurch entsteht Salpeter, der zum Theil herauskrystallisirt; hatte man Schwefelsäure angewendet, so entsteht saures schwefels. Kali. Das Salz krystallisirt in weifsen Säulchen, löst sich in Wasser schwer auf, enthält 18,49 K., 56,81 Skls., 24,70 W. — Nach *Bérard* soll dieses Salz nicht selten statt des vorigen als Sauerkleesalz im Handel vorkommen.

[Sauerkleesaurer Kalk, *Oxalate de chaux, O. of lime,* findet sich nicht selten in Pflanzen (in den Flechten, siehe vorn), in menschlichen Harnsteinen; ein weifses, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser unlöslich, in Salpeter-, Salz-, Sauerkleesäure etwas löslich, besteht aus 38,63 K., 49,15 Skls., 12,22 W. Wegen der ausgezeichnet grofsen Verwandtschaft des Kalks zur Sauerkleesäure wird dieses Salz durch keine Säure, oder Base entmischt. — Sauerkleesaures Eisenoxydul, *Protoxalate de fer, Pr. of iron,* findet sich in der Moorkohle von Bilin, Eisenresin genannt, in gelben zarten Nadeln, auch derb, specif. Gewicht 2,1 bis 2,2. Das künstlich dargestellte ist grün, geht in gelb durch Oxydation über. — Sauerklees. Bleioxyd, *Oxalate de plomb, O. of lead* (vergleiche oben Seite 58), ein weifses, in Wasser unlösliches Pulver, auch kleine nadelförmige Krystalle bildend, dient zur Bereitung der Sauerkleesäure.

Ueber Sauerkleesäure im D. t. Tom I. p. 115. in D. p. J. Bd. 15. Seite 177.

Honigsteinsäure, *Acide mellitique, mellitic acid,* wurde von *Klaproth* 1799 entdeckt, findet sich mit Thonerde verbunden im Honigstein (sie soll sich auch im Bernstein, an Kalk- und Thonerde

gebunden, finden (?). Man stellt aus ersterm durch eine Digestion mit kohlens. Ammoniak in der Wärme honigsteins. Ammoniak dar, aus diesem durch essigs. Bleioxyd das entsprechende Bleisalz, welches mit hydrothionsaurem Gas zerlegt die Säure liefert.

Sie krystallisirt in kleinen farblosen Nadeln, ist geruchlos, sehr sauer schmeckend, luftbeständig, löst sich in Wasser und Alkohol auf, auch in kochender conc. Schwefelsäure ohne Entmischung, nicht so in conc. Salpetersäure, besteht aus 50,21 Kohlenst., und 49,79 Sauerst., oder aus 4 Vol. Kstdampf und 3 Vol. Sstgas, wird in höhern Hitzegraden verkohlt, ohne brenzliches Oel zu geben.

Der Honigstein, *Mellite*, *honey-stone*, krystallisirt in quadratischen Oktaëdern, durchsichtig bis durchscheinend, honiggelb ins Wachsgelbe, Röthlichbraune, Fettglanz, Bruch flachmuschlig, specif. Gewicht 1,4 bis 66, findet sich in Braunkohlenlagern zu Artern, Regbzk. Merseburg. Er besteht aus 41,4 Hsts., 14,5 Thonerde, 44,1 W.]

b) Aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff bestehend.

Zweites Kapitel.

Von der Weinstein-, Traubensäure, brenzlichen Weinsteinsäure.

Weinsteinsäure (Weinsäure), *Acide tartarique*, *Tartaric acid*, von *Scheele* 1770 dargestellt, kommt meist an Kali und Kalk gebunden in Pflanzensäften vor, mit ersterm als saures Salz, Weinstein, mit letzterm als neutrales und saures Salz. Man stellt diese Säure aus dem gereinigten Weinstein dar, man löst denselben in siedendem Wasser in kupfernen Kesseln auf, und setzt auf 100 Theile desselben unter stetem Umrühren allmälig 26 Th. ganz trockne Schlemmkreide hinzu; der Kessel muſs gehörig Raum darbieten, sonst steigt die Flüssigkeit beim Aufbrausen über, denn, indem sich die freie Säure des Weinsteins mit dem Kalk verbindet, entweicht Kohlensäure. Ist auf diese Weise eine beträchtliche Menge von weinsteins. Kalk erzeugt worden, so gieſst man die Flüssigkeit vom Bodensatz in ein Faſs ab, und zersetzt das in ihr noch enthaltne weinsteins. Kali wie folgt. Der Weinstein nämlich ist = weinsteins. Kali + Weinsteinsäure, letztere wird von dem Kalk der Kreide gebunden, während ersteres aufgelöst bleibt. Um nun auch aus diesem Salz die Säure an Kalk zu binden, wendet man salzs. Kalk an, und zwar auf obige Menge Weinstein eine Auflösung von 28,4 Th. trocknen Chlorcalcium; man rührt fleiſsig um und läſst den entstandnen weinsteins. Kalk sich ruhig absetzen, zieht dann die klare Flüssigkeit

ab, spühlt den Niederschlag mehrmals ab, um allen salzs. Kalk und salzs. Kali zu entfernen.

Sämmtlicher weinsteins. Kalk wird dann noch feucht in einen bleiernen oder kupfernen Kessel gethan und mit 49 Th. conc. Schwefelsäure, welche mit dem 8fachen Gewicht Wasser verdünnt ist, vermischt. (Auf 100 Theile trocknen weinsteins. Kalk rechnet man 75 Th. conc. Schwefels.) Man läfst mehrere Tage lang, unter öfterm Umrühren, die Mengung bei gelinder Wärme digeriren, zuletzt giefst man die klare Flüssigkeit ab, welche die Weinsteinsäure aufgelöst enthält, und bringt den Bodensatz, schwefels. Kalk, auf das Seihezeug, läfst abtropfen, zerrührt dann die Masse in Wasser, bringt sie wieder aufs Seihezeug, und fährt so lange fort, bis der saure Geschmack verschwunden ist. (Die letzten schwachen Waschwasser hebt man zum Aussüfsen neuer Portionen auf, oder auch zum Auflösen der Krystalle der Weinsteinsäure.) Die saure Flüssigkeit und das erste Waschwasser wird sodann in bleiernen Abdampfpfannen bis zu 40° B. abgedunstet, hierauf zum Anschufs in bleierne Gefäfse (oder Näpfe aus Gesundheitsgeschirr) geschüttet, welche in einem warmen Zimmer aufgestellt werden. Die übriggebliebne Mutterlauge wird eben so behandelt. — Um die so erzeugte Säure von anhängenden Gyps, Schwefelsäure zu reinigen, löst man sie in Wasser auf, so dafs die Auflösung 22$\frac{0}{0}$ B. zeigt, und kocht sie mit gereinigter Thierkohle, welche durch Salzsäure von kohlens. und phosphors. Kalk befreit worden ist; nach dem Durchfiltriren wird die Auflösung zu 38° B. abgedampft und in warmen Zimmern zum Krystallisiren gebracht. Wiederholtes Umkrystallisiren giebt immer reinere Krystalle. — Die Mutterlauge, welche keine Krystalle mehr geben will, wird zur Bildung von weinsteins. Kalk benutzt. — Aus obiger Menge Weinstein erhält man 35 bis 35½ krystallisirte Säure.

[Es ist sehr nothwendig, nicht mehr Schwefelsäure zur Zersetzung des weinsteins. Kalks anzuwenden, als dazu erforderlich ist; man mufs deshalb prüfen, wie viel Feuchtigkeit der noch feuchte weinsteins. Kalk enthält, was durchs Trocknen einer abgewognen Probe geschieht. Kennt man dann die in jener enthaltne Menge des trocknen Salzes, so verbrennt man eine gewogne Menge desselben, wodurch kohlens. Kalk als Rückstand erhalten wird, welcher gewogen, ein fast gleiches Quantum conc. Schwefelsäure zur Neutralisation erfordert (98$\frac{0}{0}$). Ein kleiner Ueberschufs an Schwefelsäure schadet minder, ja mufs gewissermafsen vorhanden sein, damit nicht etwa weinsteins. Kalk unzerlegt bleibe, welcher sich in der Weinsteinsäure auflöst, dieser die Eigenschaft zu krystallisiren benimmt; in einem solchen Fall mufs etwas Schwefelsäure zugesetzt werden. Ein Ueberschufs an letzter macht die Flüssigkeit beim Abdampfen braun, diese Farbe läfst sich aber durch

Kohle

Kohle beseitigen, und die Weinsteinsäure durchs Umkrystallisiren reinigen. Vorhandensein von Schwefels. entdeckt man übrigens auf die gewöhnliche Weise mittelst salzs. Baryt, welcher zwar auch durch Weinsteinsäure zersetzt ein weifses Präcipitat giebt, welches sich aber in Salpetersäure auflöst.

Vauquelin rieth den Weinstein durch Aetzkalk zu zerlegen, wobei man Aetzkalilauge als Nebenprodukt erhält (auf 100 Theile Weinstein sind gegen 40 Th. gelöschter Kalk nöthig), Andere durch essigs. Bleioxyd.]

Die Weinsteinsäure krystallisirt, mit 11,84 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, in farblosen, durchsichtigen, luftbeständigen, 6seitigen Säulen, Blättern, spec. Gewicht 1,59, 1,75; sie ist geruchlos, schmeckt sehr sauer, löst sich in 2 Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, in gleichen Th. kochendem, auch in Alkohol auf, die wäsrige Auflösung schimmelt leicht, und geht in Essig über. Sie schmilzt bei 100°, kocht bei 120°, verbrennt mit Flamme, giebt bei einer trocknen Destillation brenzliche Weinsteinsäure; sie wird durch Kochen mit Salpetersäure in Sauerkleesäure, desgleichen durchs Erhitzen mit Kali oder Natron, durch conc. Schwefelsäure in Essigsäure, durch Schwefels. und Braunstein in Ameisensäure verwandelt. Die Weinsteinsäure besteht im wasserfreien Zustand aus: 36,8060 Kohlenst., 3,0045 Wasserst., 60,1895 Sauerst., giebt mit den Basen **weinsteinsaure Salze**, *Tartrates*, die ein den sauerklees. Salzen sehr ähnliches Verhalten zeigen, in der Hitze sich verkohlen.

Man gebraucht die Weinsteinsäure als Reagens auf Kali, um es vom Natron zu unterscheiden (vergl. Bd. I. 1. Seite 343), in der Färberei mit Safflor, besonders in der Kattundruckerei, als Aetzbeitze bei thonerde- und eisenhaltigen, überhaupt metalloxydenthaltenden (Mangan) Gründen, auch zur Zerstörung des Indigs durch chroms. Kali; (zum Bleichen und Härten des Talgs für Lichte), endlich in der Medicin und zur Bereitung von Limonaden etc.

[Tabelle über die specifischen Gewichte verschiedner Auflösungen von Weinsteinsäure in Wasser.

Nach *Richter*.		Nach *Osann*.	
Specif. Gew.	Gehalt.	Specif. Gew.	Gehalt.
1,04	9,06 $\frac{0}{0}$	1,0086	1,63 $\frac{0}{0}$
1,08	17,45	1,0235	5,0
1,12	24,98	1,0678	14,28
1,16	32,06	1,1090	22,27
1,20	39,04	1,1217	25,00
1,24	46,03	1,1553	30,76
1,28	52,59	1,1740	34,24
1,32	58,75	1,2078	40,00
1,36	64,56	1,2736	51,42.]

Weinsteinsaure Salze.

[Weinsteinsaures Kali, *Tartrate de potasse, T. of p.* (tartarisirter Weinstein), durch Neutralisation des in heifsen Wasser aufgelösten Weinsteins, sauren weinsteins. Kalis erhalten. Es krystallisirt in farblosen Säulen, specif. Gewicht 1,556, gewöhnlich stellt man es aber in Pulverform dar, schmeckt bitterlich, salzig, wird leicht feucht, löst sich in ½ Theil heifsem Wasser auf, und besteht aus: 41,525 Kali und 58,475 Wsts.]

Doppelt weinsteinsaures Kali, *Bitartrate de potasse, B. of p.*, Weinstein, *Tartre, Tartar*, findet sich im Traubensaft, im Most, und scheidet sich bei der Weingährung, in Folge seiner Unlöslichkeit in Alkohol, aus. Er setzt sich in Krusten in den Gährungsfässern an, und wird, wenn dieselben eine gewisse Stärke erreicht haben, ausgebrochen; roher Weinstein, *T. crue, crude tartar, argol*, im Gegensatz des gereinigten. Man unterscheidet auch rothen und weifsen, je nachdem er aus Most von rothen oder weifsen Beeren sich abschied, enthält er nämlich im ersten Fall rothes Pigment in sich, im letztern ein gelbes. Der rohe W. bildet krystallinische Krusten, welche eine bis mehrere Linien stark sind, enthält stets sauren weinsteins. Kalk (15 bis 16 %), hefige Theile, Pflanzenüberreste, von denen er durch einen Raffinationsprozefs gereinigt werden kann.

Man bedient sich in Montpellier folgendes Verfahrens: der unter vertikalen Mühlsteinen gepulverte und gebeutelte rohe W. wird in einem konischen verzinnten kupfernen Kessel mit 15 Theilen Wasser gekocht, und nach vollendeter Auflösung mit 3 % sehr wenig kohlens. Kalk enthaltenden Thon versetzt. Darauf läfst man die Flüssigkeit im Kessel erkalten, hebt die Mutterlauge ab, und bricht die Krystalle aus, die man mit Wasser abspühlt und trocknet (Einmal gereinigter Weinstein). Die Mutterlauge wird noch 4 bis 5mal zu neuen Raffinationsprozessen angewendet, dann weggegossen. Der einmal krystallisirte W. wird wieder aufgelöst, und von Neuem krystallisirt, die Krystalle eine Zeit lang der Sonne und Luft ausgesetzt, um sie weifser zu erhalten; die dabei abfallenden Laugen dienen zum Auflösen des rohen W. Der Nutzen des hinzugesetzten Thons besteht darin, den Farbestoff zu fällen, welchen der rohe Weinstein enthält, und durch den geringen Gehalt an kohlens. Kalk das saure weinsteins. Kalksalz in ein neutrales zu verwandeln, welches sich unauflöslich ausscheidet.

[Venetianische Methode den W. zu raffiniren, welche ehedem üblich war. Man liefs den rohen W. auflösen, krystallisiren, löste die Krystalle wieder auf, setzte zur siedenden Flüssigkeit gesiebte Holzasche und geschlagnes Eiweifs portionenweis hinzu, um einen Schaum zu bilden und

durch das kohlens. Kali der erstern das saure weinsteins. Kalksalz zu neutralisiren. Allein leicht kann durch die zu viele Asche auch ein Theil des Weinsteins in neutrales Salz umgewandelt werden, welches in der Mutterlauge aufgelöst zurückbleibt.]

Der gereinigte Weinstein kommt theils in Krystallen im Handel vor, Weinsteinkrystalle, *cristaux de t.*, *t. blanc*, *crystals of t.*, in farblosen, durchscheinenden, harten, vierseitigen Säulen, oder als ein Pulver, Weinsteinrahm (*Cremor tartari*), *crême de t.*, *cream of t.*, ist geruchlos, schmeckt sauer, verändert sich nicht an der Luft, specif. Gewicht 1,953, löst sich bei 17° in 200 Theilen, bei 85° in 20 Th. Wasser auf, nicht in Alkohol, die wäsrige Auflösung schimmelt leicht und der W. geht in kohlens. Kali über. Das Salz besteht aus 24,956 Kali, 70,276 Wsts., 4,768 Wasser, giebt bei der trocknen Destillation brenzliche Weinsteinsäure, Wstöl, und kohlens. Kali bleibt zurück mit Kohle fein vermengt (schwarzer Flufs, *fluxe noire*, *blak flux*); calcinirt man Wstein bei freiem Feuer, so verbrennt die Säure, und es bleibt entweder ein schwarzer oder weifser Rückstand, jenachdem die Calcination längere oder kürzere Zeit lang gedauert hat. Durchs Vermengen mit Salpeter erfolgt die Verpuffung rascher und die Verbrennung vollständiger.

Der rohe Weinstein wird gebraucht zur Darstellung des reinen kohlens. Kalis (vergl. Bd. I. 1. Seite 307), der schwarzen und weifsen Flüsse, zur Anfertigung von Weinessig, zum Blanksieden von Silber-, Goldwaaren und Münzen (vergl. das beim Silber Gesagte, Bd. I. 2. Seite 387), zur Hutfabrikation, Färberei. — Der gereinigte W. zur Bereitung der Wstsäure, zum Versilbern auf trocknem und nassem Wege, zum Verzinnen, indem der Wstein vermöge seiner freien Säure Metalloxyde aufzulösen im Stande ist, und dadurch reinigend wirkt, auch mit der Zinnauflösung ein Doppelsalz bildet, welches in Wasser löslich ist (vergl. Bd. I. 2. Seite 250); in der Wollenfärberei, in der Medicin, zur Darstellung pharmaceutischer Präparate.

[Doppelt weinsteins. Kali bildet sehr leicht Doppelsalze mit vielen Basen, von denen einige in medicinischer Beziehung, andere in technischer nicht ohne Interesse sind. Siehe weiter unten.

Weinsteinsaures Natron, *Tartrate de soude*, *T. of soda*, krystallisirt in farblosen, durchsichtigen Säulen, specif. Gewicht 1,74, löst sich in 4 Theilen kalten, und schon in $\frac{1}{25}$ kochenden Wasser, nicht in absoluten Alkohol auf, besteht aus: 29,300 N., 62,267 Wsts., 8,433 Wass. — Weinsteinsaures Kali-Natron, Seignettesalz, *Sel de Seignette*, ein Doppelsalz erhalten aus Weinstein und kohlens. Natron, krystallisirt in grofsen, durchsichtigen, farblosen, luft-

beständigen vier- und sechsseitigen Säulen, specif. Gewicht 1,757, löst sich in 1¼ Theilen Wasser von 12,5°, weit leichter in heifsem auf, besteht aus 15,659 Kali, 10,376 Natr., 44,102 Wsts., 29,863 W. (Es möchte sich wohl auch aus Weinstein und Kochsalz bilden, wenn man beide, wie z. B. beim Silbersud, anwendet, siehe vorn Bd. I. 2. Seite 398.) — Weinsteinsaurer Kalk, *Tartrate de chaux, T. of lime*, dessen Bereitung vorn bei der Weinsteinsäure angegeben worden, krystallisirt in vierseitigen, seidenglänzenden Nadeln, Oktaëdern, erscheint jedoch meist in Pulverform, ist geruch- und geschmacklos, löst sich in 600 Theilen kochendem Wasser auf, leichter in stärkern Pflanzen- und Mineralsäuren, besteht aus 21,75 Kalk, 50,76 Wsts., 27,49 W.]

Weinsteinsaure Thonerde, *Tartrate d'alumine, T. of al.*, durch Auflösung von Thonerdehydrat in flüssiger Wstsäure erhalten; eine süfslich-sauer schmeckende Flüssigkeit, welche beim Abdampfen eine dicke, gummiartige, nicht zerfliefsende Masse hinterläfst, die sich leicht in Wasser auflöst. Das Thonerdehydrat löst sich auch in Auflösungen von sauren und neutralen weinsteins. Salzen auf, und bildet mit ihnen Doppelsalze. Die neutrale weinsteins. Thonerde besteht aus: 29,49 Th. und 70,51 Wsts.

Man bedient sich nicht selten in der Färberei des Weinsteins und Alauns gleichzeitig, so auch beim Versilbern (vergl. Bd. I. 2. S. 398); durch eintretende Zersetzung möchte sich dann wohl ein saures weinsteins. Thonerdesalz bilden, welches leicht löslich, einen gewissen Antheil unzersetzten Weinstein in Auflösung erhält. Dampft man die saure Flüssigkeit ab, so bleibt eine klebrige Masse im Rückstand, die weifs aussieht, sauer schmeckt, und leicht in Wasser sich auflöst. (Nach *Arosenius* ist ein solches Salz im Lycopodium complanatum enthalten, dessen Aufgufs in der Färberei als Beitzmittel gebraucht werden kann.)

Weinsteinsaures Zinnoxydul-Kali, *Prototartrate d'étain et de potasse, Pr. of tin and pot;* Zinn löst sich mit einer Auflösung von Wstsäure digerirt leicht auf. Das Salz erscheint in kleinen, nadelförmigen, weifsen Krystallen, auch als ein weifses Pulver, in Wasser nicht leicht löslich, verbindet sich mit weinsteins. Alkalien zu Doppelsalzen. Weinstein löst gleichfalls Zinn auf (vergl. Bd. I. 2. S. 250, 322) und das vorerwähnte Doppelsalz bildet sich, eben so wenn man zum einfachen Chlorzinn Weinstein zusetzt. Dieses weinsteins. Zinnoxydul-Kali hat, wie mehrere andere Doppelsalze der Weinsteins., die Eigenschaft, weder durch kohlensaure, noch ätzende Alkalien zerlegt zu werden; es spielt in der Färberei, namentlich in der Wollenfärberei, eine Rolle eben so gebraucht man es zum Verzinnen der Stecknadeln.

[Weinsteinsaures Manganoxydul, *Prototartrate de manganèse, Pr. of m.*, durch doppelte Wahlverwandtschaft erhalten; das neutrale ist ein in Wasser nicht sehr leicht lösliches weifses Salz, welches aber durch kochendes Wasser sich in ein saures, leicht lösliches umwandelt, welches auch mittelst Weinsteinsäure erhalten wird. Man bedient sich in der Kattundruckerei der Weinstein- und in vielen Fällen der Citronensäure, um den Mangangrund topisch auszubeitzen (vergl. Bd. I. 2. Seite 435). — Weinsteinsaures Eisenoxydul, *Prototartrate de fer, Pr. of iron*, theils durchs Auflösen des Eisens in einer Lösung von Weinsteinsäure unter Wasserstoffgasentwickelung, theils durch Zersetzung des Eisenvitriols durch Weinsteinsäure; weifse Blättchen, auch pulvrig, in Wasser schwer löslich, besteht aus: 34,55 Eisenoxydul, 65,45 Wsts. — Weinsteinsaures Eisenoxyd, *Pertartrate de fer, P. of iron*, durch Digestion des Oxydhydrats mit einer Lösung von Weinsteinsäure; eine rothbraune Flüssigkeit, die durchs Abdampfen gallertartig wird, endlich eintrocknet, und in Wasser sich leicht auflöst; besteht aus 28,19 Eisenoxyd, 71,81 Wsts. — Beide Salze geben leicht Doppelsalze, und haben das vorzügliche, sich beim Auflösen in Wasser, so wie auch ihre Doppelsalze, nicht zu trüben; in der Wollenfärberei empfiehlt sich auch noch besonders die Weinsteinsäure, da sie der Wolle nicht nachtheilig ist. — Weinsteinsaures Eisenoxyd-Kali, *Tartrate de potasse et de fer*, durch Digestion von Weinstein, Eisenfeilspähnen und Wasser dargestellt, wobei das Eisen sich erst im Oxydul, dann in Oxyd verwandelt. Die braune Masse in Kugeln geformt, Stahlkugeln, *boules de Nancy*, dient zur Bereitung sogenannter Stahlbäder, mit Wasser ausgezogen, und die Auflösung eingedampft, gewinnt man ein gelbbraunes, in Wasser leicht lösliches Salz, welches herb zusammenziehend schmeckt. Man hat es in der Kattundruckerei empfohlen. — Weinstein-schwefelsaures Eisenoxyd-Kali, von *Raymond* *) zum Blaufärben des Tuchs mit blaus. Eisenkali empfohlen, wird aus einer Auflösung von schwefels. Eisenoxyd, Weinstein (und Schwefelsäure) bereitet; als Nebenprodukt entsteht dabei schwefels. Kali.

Weinsteinsaures Kupferoxyd-Kali, *Tartrate de cuivre et de potasse, T. of copper and pot.*, aus Grünspan (essigs. Kupferoxyd), oder Kupferoxyd, und Weinstein bereitet, schiefst in dunkel blaugrünen Krystallen an, löst sich in Wasser leicht auf und ist als Saftfarbe angewendet worden. — Weinsteinsaures Kali mit Spiefsglanzoxyd, *Tartrate de potasse et d'antimoine, T. of p. and antimony*, Spiefsglanzweinstein, Brechweinstein, *Tartre émétique, Emétique, emetic tartar*, wird aus Weinstein und Spiefsglanzoxyd durchs Kochen mit Wasser bereitet; krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, aber bald weifs und undurchsichtig werdenden Tetraëdern, schmeckt herb, metal-

*) V. d. G. 1829. Seite 274, 287.

lisch, röthet Lackmuspapier, löst sich in 15 Theilen Wasser von 20°, in 2¾ kochendem auf, besteht aus 13,440 Kali, 43,580 Spiefsgl.oxyd, 37,853 Wsts., 5,127 W.

Ueber Weinsteinsäure siehe das D. t. Tom. 1. p. 135. in D. p. J. Bd. 15. S. 171.

Traubensäure, *Acide racémique*, von *John* 1818 als eine eigne Säure beschrieben, von *Berzelius* analysirt, findet sich im Traubensaft, und wurde zuerst zu Tan in dem Deptmt. des Vosges bei der Bereitung der Weinsteinsäure aus Weinstein erhalten. Sie krystallisirt in farblosen, rhombischen Säulen, enthält 21,3 $\frac{0}{0}$ chemisch gebundnes Wasser, löst sich in 5 Theilen desselben, verwittert, und verliert dadurch 10,65 $\frac{0}{0}$, giebt mit Kali, gleich der Weinsteinsäure, ein in Wasser schwer auflösliches Salz, dagegen mit Kali und Natron nicht, wie erstere, eine leicht lösliche Verbindung, mit Kalk ein viel schwerer auflösliches Salz, präcipitirt denselben aus der Auflösung des salpeter- und salzs. Salzes, was die Wstsäure nicht thut. Ihre Bestandtheile sind qualitativ und quantitativ genau dieselben, als die der Weinsteinsäure. *Berzelius* in P. A. Bd. 19. S. 319.

Brenzliche Weinsteinsäure, *Acide pyrotartarique*, *Pyrotartaric acid*, von *V. Rose* Ende vorigen Jahrh. entdeckt, erhält man durch trockne Destillation der Weinsteinsäure, oder des Weinsteins; das saure Produkt, Weinsteinspiritus, *Esprit de tartre*, *Spirit of tartar*, enthält diese Säure mit Essigsäure und brenzlichem Oel gemengt. Sie krystallisirt in weifsen Blättern, Nadeln, riecht brenzlich, schmeckt sehr sauer, löst sich in 4 Theilen Wasser auf, schmilzt in der Wärme, sublimirt sich theilweis, theilweis zersetzt sie sich auch, giebt mit Kali kein saures Salz, und besteht aus: 45,63 Kohlenst., 4,56 Wst., 49,81 Sst. (?).]

Drittes Kapitel.

Von der Citronen-, brenzl. Citronensäure, Aepfelsäure, Gallertsäure.

Die Citronensäure, *Acide citrique*, *Citric acid*, wurde von *Scheele* 1784 entdeckt und darzustellen gelehrt. Man findet Citronensäure im Citronensaft, *lemon-juice*, *lime-j.*, *suc de limons*, vermischt mit Aepfelsäure, Pflanzengallert, eben so in den Pomeranzen, Preufsel- und Moosbeeren, im Saft unreifer Weinbeeren; mit gröfserer Menge Aepfelsäure in den Johannis- und Stachelbeeren, Heidelb., Himb., Erdb., Bromb., den Kirschen, in den Tamarindenfrüchten mit Weinstein- und Aepfelsäure.

Der Citronensaft wird in Sicilien Ende Novembers und in den folgenden Monaten bis in den März geprefst; der Gehalt desselben an Citronensäure ist sehr verschieden. ***Parkes*** erhielt von 20 Gallons guten Citronensaft = 166,5 Pfd. im Durchschnitt 18 Pfd. trocknen citronens. Kalk, und aus diesem beim umsichtigsten Verfahren 10 Pfd. gute weifse krystallisirte Citronensäure. Nach einer andern Angabe sollen aus einem Gallon Citronensaft, wahrscheinlich frisch ausgeprefstem, 14 bis 18 Unzen krystallisirte Citronensäure erhalten werden. Der in grofsen Gebinden in den Handel kommende Saft wird zum Theil mit Branntwein, in Ostindien mit Rum versetzt, damit sich die Gallert absetze, und er sich besser conservire. Specif. Gewicht des unverfälschten Saftes 1,0312 bis 1,0625, im Durchschnitt 1,0468.

[***Parkes*** hat nach seinen Versuchen eine Tabelle über den Gehalt des Citronensafts an krystallisirter Säure nach der Menge des zur Neutralisation desselben erforderlichen trocknen kohlens. Kalis oder Natrons geliefert. Wenn zur Neutralisation eines $\frac{1}{16}$ einer Weinpinte des Safts nöthig sind von trocknem kohlens. Natron, so gewinnt man vom Gallon

Grain	Unzen avoir dupois
11	4
13¾	5
16½	6
19¼	7
22	8
24¾	9
27½	10
30¼	11
33	12
35¾	13
38½	14
41¼	15
44	16.]

Die Darstellung der krystallisirten Citronensäure geschieht also: Der Citronensaft wird, nachdem sich die Gallert durch ruhiges Lagern zum gröfsten Theil abgeschieden hat, in grofsen hölzernen Fässern mit Kalkstein oder Kreide in getheilten Portionen neutralisirt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet; der citronens. Kalk schlägt sich, mit etwas Gallert vermengt, nieder, der äpfels. Kalk bleibt mit Extractivstoff, Gummi etc. aufgelöst. Nachdem sich der Niederschlag völlig abgelagert hat, wird die darüber stehende Flüssigkeit abgelassen, der citronens. Kalk durch ein Sieb geschlagen, zuerst mit warmem Wasser, dann mehrmals mit kaltem gewaschen, um die Gallert und das lösliche äpfels. Kalksalz gänzlich zu entfernen, was daran zu erkennen ist, dafs das Abwaschwasser ganz klar und geschmacklos abläuft. Hierauf wird der gewaschne Niederschlag in eine bleierne Pfanne geschlagen und mit ver-

dünnter Schwefelsäure in einem solchen Verhältnifs behandelt, dafs auf je 10 Pfd. verbrauchte Kreide 9½ Pfd. conc. Schwefelsäure genommen werden, die man vorher mit Wasser verdünnt. Die Verdünnung richtet sich nach der Beschaffenheit des citronens. Kalks, ist dieser trocken, so nimmt man das 6fache, ist er feucht, das 4 oder 3fache Gewicht der Säure an Wasser. Allein diese Bestimmung der Säuremenge ist nicht genau, weil die Menge der im Citronensaft enthaltnen Citronensäure, je nach der Reife der Früchte, dem Jahrgang, Boden etc. sehr variabel, und daher auch die Quantität des gebildeten citronens. Kalks, im Gegensatz des äpfelsauren. Eine stärkere Säure, als die angegebne, von 1,0966, ist schädlich. Man schüttet die Säure, die durchs Verdünnen mit Wasser warm ist, in getheilten Mengen auf den Niederschlag und rührt mit hölzernen Spateln um, damit Alles wohl gemengt werde. Hiedurch wird die an den Kalk gebundne Citronensäure frei und dagegen Gyps erzeugt. Die Probe, ob genug Schwefelsäure hinzugesetzt worden, oder schon zu viel, besteht darin, dafs man von der klaren Flüssigkeit etwas abfiltrirt, mit salzs. Baryt versetzt; löst sich der Niederschlag in Salpetersäure wieder auf, so war es citronens. Baryt, löst er sich aber nicht auf, so ist es schwefels. B., ein Beweis, dafs zu viel Schwefels. angewendet worden ist.

Die klare saure Flüssigkeit wird dann vom Bodensatz abgezapft, dieser öfters mit Wasser abgewaschen, bis das letztere geschmacklos abläuft, sämmtliche Waschwasser mit der verdünnten Säure vermengt in einer bleiernen Pfanne bis zu einem specif. Gewicht von 1,13 eingedampft.

[Da gewöhnlich die Citronensäure eine kleine Portion citronens. Kalk aufgelöst enthält, so ist es gut, während des Abdampfens, wenn die Säure schon ziemlich concentrirt ist, ein wenig verdünnte Schwefelsäure zuzusetzen, wodurch sich Gyps niederschlägt. Ein geringer Ueberschufs an Schwefels. ist dem Krystallisiren weniger nachtheilig, als ein Ueberschufs an citronens. Kalk, welcher die Krystallbildung behindert. Man hat auch, um letztern zu beseitigen, vorgeschlagen, die stark concentrirte Säure mit Alkohol zu behandeln, welcher die Citronens. löst, das Kalksalz aber niederschlägt. Solches Verfahren möchte nur im Kleinen ausführbar sein.]

Darauf zapft man die Säure in kleinere bleierne Kessel, welche in eisernen mit Wasser angefüllten aufgehängt sind, und concentrirt sie durch die Hitze des siedenden Wassers (Marienbad) bis zur Syrupsconsistenz und dem Erscheinen des Krystallhäutchens. Hierauf giefst man die Flüssigkeit in Krystallisirgeräthe und läfst sie langsam erkalten; dampft man weiter und zu stark ein, so verkohlt sich die Flüssigkeit. Nach 3 oder 4 Tagen wird die Mutterlauge abgegossen, die braungelben

Krystalle in Wassen aufgelöst und mehrmals krystallisirt, auch wohl mit gereinigter, d. i. von kohlens. und phosphors. Kalk befreiter, Knochenkohle behandelt. Die fast schwarz gefärbte Mutterlauge vom ersten Anschufs wird, um die in ihr noch enthaltne Citronensäure nicht zu verlieren, mit dem 8 oder 10fachen Gewicht Wasser verdünnt, mit kohlens. Kalk neutralisirt, und mit dem entstandnen citronens. Kalk wie oben verfahren.

[Im Jahr 1809 und 10 versuchten Engländer auf Sicilien citronens. Kalk darzustellen, mufsten aber Fässer und Kalk von England senden. Es wurden 49,902 Pfd. dargestellt, das Gallon Saft gab von 9 Unzen ½ Drachme bis 12 Unzen 12⅞ Dr. citronens. Kalk, im Durchschnitt 10 Unz. 10⅝ Dr., das Pfd. Kalk zwischen 19 Unz. 11½ Dr. und 26 Unz. 14 Dr. Niederschlag, im Durchschnitt 22 Unz. 12¾ Dr.

Richter rieth den Citronensaft mit kohlens. Kali oder Natron zu neutralisiren, das Salz durch Bleizucker (essigs. Bleioxyd) zu zerlegen, den Niederschlag dann mit Schwefelsäure zu behandeln, und so Citronensäure darzustellen. Abgesehen davon, dafs kohlens. Kali oder Natron und Bleizucker weit theurer sind, als Kreide, so verbindet sich das Bleioxyd aufser mit Citronensäure auch mit Aepfelsäure zu einem unlöslichen Niederschlag, so dafs die Citronens. sehr unrein ausfallen mufs. — *Tilloye* *) giebt an, aus Johannisbeer- und Stachelbeersaft auf folgende Weise Citronensäure zu erhalten: der geprefste Saft wird mit Hefe vermengt in Gährung gesetzt, Spiritus durch Destillation gewonnen, die rückständige Flüssigkeit mit kohlens. Kalk behandelt, der gut ausgewaschne Niederschlag durch Schwefelsäure zerlegt, die saure Flüssigkeit eingedampft, nochmals mit Kreide neutralisirt, darauf der Niederschlag mit Schwefelsäure zerlegt. Die Ausbeute an krystallisirter Säure soll 5 Tausendtheile des Safts betragen.]

Die Citronensäure krystallisirt, mit 18 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, in farblosen, durchsichtigen, rhombischen, vierseitigen Säulen, specif. Gewicht 1,617, sie ist geruchlos, von stark sauren Geschmack, verwittert in gelinder Wärme, verliert bei 35° gegen 9 $\frac{0}{0}$ Wasser, zerfällt zu einem weifsen Staub, löst sich in ¾ Theil kaltem, ½ Theil kochendem Wasser, auch in Weingeist auf, die wäsrige Auflösung schimmelt leicht. Sie besteht aus 41,49 Kohlenst., 3,43 Wst., 55,08 Sst., oder aus gleichen Volumen dieser Elemente im luftförmigen Zustand, giebt bei der trocknen Destillation brenzliche Citronensäure, Essigsäure und die andern gewöhnlichen Produkte, wird durch conc. Schwefelsäure in Essigsäure, durch wenig Salpetersäure in der Wärme in Oxalsäure verwandelt, desgleichen durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron; sie giebt mit den

*) D. p. J. Bd. 25. S. 76.

Basen citronensaure Salze, *Citrates*, die in Wasser theils leicht löslich sind, wie die sauren und die neutralen der Alkalien, oder sehr schwer löslich, wie die Erdensalze.

Anwendung der Citronensäure. Aufserdem dafs Citronensaft vielfältig in der Kochkunst und in der Medicin Anwendung findet, dient er auch in der Technik, namentlich zum Safflorfärben, zur Bereitung von Eisenauflösung. Die unreine, gelbbraune Säure, *Acide citrique blonde* der Fabriken, gebrauchen Kattundrucker, um Thonerde-, Eisen- und Mangangrund wegzubeitzen, namentlich, wenn gleichzeitig Gelb (Chromgelb) oder Grün (Chromgelb und Indigo) aufgesetzt werden sollen. Besonders viel wird in England verbraucht, wo bedeutende Fabriken bestehen, welche die Säure darstellen Man hat sich auch des eingedampften Safts statt der krystallisirten Säure in England in Kattundruckereien bedient.

Citronensäure wird, da sie in einem weit höhern Preis steht, als Weinsteinsäure, oft mit letzter verfälscht; dies erkennt man einmal an der Krystallform, indem Citronens. in Säulen, Weinsteins. in Blättchen, Tafeln erscheint, sodann auch dadurch, dafs man zu einer Auflösung der zu prüfenden Säure kohlens. Kali setzt, worauf sehr bald ein krystallinisch-körniger Niederschlag sich bildet, wenn Weinsteinsäure vorhanden war. Eben so auch durch Kalkwasser, welches auf der Stelle einen Niederschlag bedingt, wenn jene fremde Säure vorhanden, während reine Citronensäure mit Kalkwasser ohne Erwärmung keinen Niederschlag bildet.

[*Parkes* hat eine Tabelle der specif. Gewichte verschiedner Auflösungen von Citronensäure in Wasser gegeben. Temperatur 55° F.

Specif. Gew.	Citronens.	Wasser.	Specif. Gew.	Citronens.	Wasser.
1,2187	1	1	1,0352	1	10
1,1395	1	2	1,0298	1	12
1,1016	1	3	1,0250	1	14
1,0799	1	4	1,0216	1	16
1,0663	1	5	1,0162	1	20
1,0575	1	6	1,0135	1	24
1,0494	1	7	1,0115	1	28
1,0433	1	8	1,0101	1	32.]

Citronensaurer Kalk, *Citrate de chaux*, *C. of lime*, dessen Gewinnung im Grofsen vorn gelehrt worden ist, ein weifses, krystallinisches Pulver, löst sich in 250 Theilen Wasser von 0°, in 220 von 20°, in 1000 Theilen von 80° auf, leichter in Essigsäure, Citronensäure, geht im feuchten Zustand leicht in Gährung und Fäulnifs über, und wandelt sich in kohlens. Kalk um, besteht aus 32,86 K. und 67,14 Citrs. Er wird zur Darstellung der Citronens. benutzt.

[Citronensaures Kali, *Citrate de potasse, C. of p.,* eine zerfliefsliche, schwer zu krystallisirende Salzmasse. — Citronens. Natron, *Citrate de soude, C. of soda,* bildet farblose, durchsichtige Säulen, verwittert, löst sich in ⅔ Wasser auf. — Citronens. Eisenoxyd, *Citrate de fer, C. of iron,* ist sehr auflöslich, das Oxydulsalz grün, das Oxydsalz dunkle rothbraun; man bedient sich des Citronensafts um Eisenflecke auszuziehen, der Citronens. um Eisengrund auszubeitzen, der citronens. Eisenauflösung zum Marmoriren des Leders bei den Ledereinbänden der Bücher. — Citronens. Manganoxydul, *Protocitrate de manganèse, Pr. of m.,* weifse, dendritisch gruppirte Krystalle, die leicht löslich sind; man gebraucht deshalb auch Citronens. um Mangangrund auszubeitzen, in Fällen wo Weinsteinsäure wegen anderer Zusätze nicht anwendbar ist. — Citronens. Zinnoxydul, *Protocitrate d'étain, Pr. of tin,* scheint sehr löslich zu sein, indem citronens. Kali eine Zinnauflösung nicht präcipitirt. Man hat Citronensäure zur Darstellung einer Zinnauflösung benutzt, indem man Zinnspähne mit Citronensaft digerirte, um ein schönes Scharlach auf Seide und Leder (Maroquin) zu erzielen. — Citronens. Bleioxyd, *Citrate de plomb, C. of lead,* durch einfache und doppelte Wahlverwandtschaft, ein weifses, in Wasser unlösliches Pulver, löst sich in Salpetersäure schwer auf. Man macht davon in der Kattundruckerei Gebrauch, um mit chroms. Kali ein schönes Gelb zu entwickeln.

Ueber Citronensäure siehe *Parkes's* chemical Essays Vol. I. p. 539 u. f. — D. t. Tom. 1. p. 78 in D. p. J. Bd. 15. S. 162.

Brenzliche Citronensäure, *Acide pyrocitrique, Pyrocitric acid,* von *Lassaigne* 1822 beschrieben, erhält man durch trockne Destillation der Citronensäure und Abscheidung der erzeugten Säure von anhängenden anderweitigen Produkten. Sie krystallisirt in weifsen Nadeln, ist geruchlos, schmeckt sauer, bitter, schmilzt in der Wärme, giebt einen stechenden weifsen Rauch, löst sich in 3 Theilen Wasser, auch in Alkohol leicht auf, soll aus 47,5 Kst., 9,0 Wst., 43,5 Sst. bestehen (?), schlägt Kalk- und Barytwasser nicht nieder.]

Aepfelsäure, *Acide malique, Malic acid* (Vogelbeer-Spiersäure, *Acide sorbique, Sorbic acid*), wurde von *Scheele* 1785 im unreinen Zustand dargestellt, von *Donavan* 1815 in krystallinischen Körnern auszuscheiden gelehrt. Sie kommt in dem Saft sehr vieler Früchte, Pflanzen theils allein, und mit Citronen-, Weinstein-, Oxalsäure gemischt, theils an Kali, Kalk gebunden vor. Ausgezeichnet sind in dieser Hinsicht folgende Früchte: saure Aepfel, Schlehen, Berberis-, Vogelbeeren, Fliederb., Johannisb., Stachelb., Erdb., Himb., Heidelb., Bromb., Preufselb., Moosb., Kirschen, Ananas (vergl. das bei der Citronensäure Gesagte). Aepfels. Kalk findet sich im Hauslauch (Mauerpfeffer), Portulak etc.

Die Darstellung der Aepfelsäure aus dem Aepfelsaft gelingt nur un-

vollkommen, wegen der beträchtlichen Menge von Schleim, Extraktivstoff etc., daher auch *Scheele* nur eine braune, saure, syrupdicke Masse erhielt; am besten wendet man den Saft von Berberis- oder Vogelbeeren hiezu an. Der Saft wird geprefst, aufgekocht, mit Eiweifs geklärt, filtrirt und mit kohlens. Bleioxyd digerirt, oder mit essigs. Bleioxyd niedergeschlagen, wodurch äpfels. Bleioxyd erzeugt wird; der Niederschlag wird sorgfältig mit kaltem Wasser abgespühlt, in kochendem destillirten W. aufgelöst, und beim Erkalten in weifsen Krystallen erhalten, welche mehrmals umkrystallisirt werden, bis sie völlig rein sind. Man zerlegt dann durch Schwefelwasserstoffgas das Bleisalz, dampft die Flüssigkeit ab, wobei sich die Säure in gelblichen Körnchen abscheidet, die durchs Umkrystallisiren und Behandeln mit gereinigter Thierkohle weifs werden.

Die Aepfelsäure bildet weifse, krystallinische Körnchen, die blumenkohlähnlich in Krusten an einander gereiht sind, seltner farblose Säulchen, ist geruchlos, von stark sauren Geschmack, wird an der Luft feucht, zerfliefst, löst sich leicht in Wasser und Weingeist auf, schmilzt in der Wärme, giebt durch trockne Destillation brenzliche Aepfelsäure, besteht aus 40,68 Kst., 4,90 Wst., 54,42 Sst., giebt mit den Basen die äpfelsauren Salze, *Malates*, welche in Wasser meist leicht löslich sind, und nicht krystallisiren, sondern gummiartige Massen bilden. — Sie ist ohne technische Anwendung.

[Aepfelsaurer Kalk, *Malate de chaux*, *M. of lime*, körnige, luftbeständige, durchsichtige Krystalle, schmeckt kühlend, salzig, löst sich in 148 Theilen Wasser von 12°, in weniger als 65 Th. heifsen auf, und besteht aus 28 K., und 72 Aepfels. Das saure Salz krystallisirt dagegen leicht in farblosen 6seitigen Säulen, schmeckt sauer und löst sich in 50 Th. Wasser von 12°, schmilzt in der Wärme zu einer gummiartigen Masse, enthält 12 K., 65,48 Aepfels. und 22,52 Wasser. — Aepfelsaures Bleioxyd, *Malate de plomb*, *M. of lead*, krystallisirt in kleinen perlmutterglänzenden, vierseitigen Säulen, löst sich in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in kochendem auf, so auch in Aepfel- und Essigsäure, Salpetersäure, schmilzt leicht in kochendem W. zu einer zähen, harzähnlichen, beim Erkalten spröden Masse, besteht aus 61 Bleioxyd und 39 Aepfels.

Brenzliche Aepfelsäure, *Acide pyromalique*, *Pyromalic acid*, von *Vauquelin* und *Braconnot* 1818 entdeckt, wird durch trockne Destillation der Aepfelsäure erhalten. Sie krystallisirt auf nassem und trocknem Weg in langen Nadeln, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sauer, schmilzt bei 47,5°, löst sich in Wasser und absoluten Alkohol sehr leicht auf, und giebt mit Kalk und Bleioxyd leichter auflösliche Salze als die Aepfelsäure.

Pseudo-Aepfelsäure (Zuckersäure), kann man diejenige Säure

nennen, die aus Zucker- und Salpetersäure sich bildet, besonders wenn man wenig und mäſsig concentrirte Salpetersäure anwendet. Man hielt die so dargestellte saure Flüssigkeit, welche ohne zu krystallisiren eintrcoknet, für Aepfelsäure, alleine nähere Untersuchung lehrte, daſs sie von der krystallinischen Aepfels. verschieden ist; sie geht unter andern von selbst in geistige und saure Gährung über, und wird durch längeres Behandeln mit Salpetersäure in Sauerkleesäure umgewandelt.

Gallertsäure, *Acide pectique*, *Pectic acid*, von *Braconnot* 1824 entdeckt, findet sich in mancherlei Wurzeln, Kräutern. Man stellt die Säure aus den Mohrrüben oder weiſsen Rüben dar, man preſst den Saft aus und behandelt den gepreſsten Rückstand mit schwacher Kalilauge in der Siedhitze, zerlegt das erzeugte gallerts. Kali, welches eine dicke, schleimige Flüssigkeit giebt, mit salzs. Kalk, wodurch man das entsprechende Kalksalz erhält, welches durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt die Gallertsäure liefert.

Die Gallertsäure ist eine säuerlich schmeckende, geruchlose Gallert, kaum in kaltem Wasser löslich, leichter in kochendem, wird aus der Auflösung durch Säuren, Kalkwasser, Salze, Metallauflösungen, Zucker, Alkohol in Gallertform gefällt, trocknet zu dünnen, durchscheinenden Blättchen ein. Kocht man dieselbe mit Salpetersäure, so wird Sauerklee- und Schleimsäure, erhitzt man sie mit Aetzkali oder Natron, so wird gleichfalls Oxalsäure erzeugt. Ihre Salze, gallertsaure Salze, *Pectates*, haben die Form einer Gallert, die der Alkalien sind in Wasser auflöslich, die übrigen theils unlöslich, theils sehr schwer auflöslich. — Man hat diese Säure zur Anfertigung von Gelées gebraucht. — *v. Santen* in P. A. Bd. 9. S. 117.]

Viertes Kapitel.

Von der Essigsäure.

Essigsäure, *Acide acétique* (*acéteux*), *Acetic acid*, kommt gebildet in Pflanzensäften vor an Kali und Kalk gebunden, im Schweiſs, Urin (der fleischfressenden Thiere), jedoch im Allgemeinen in sehr unbeträchtlichen Mengen. Sie kann erzeugt werden durch folgende Prozesse.

1) Durch die saure oder Essiggährung, *fermentation acide*, *acetous fermentation*, welcher alle diejenigen Flüssigkeiten unterworfen sind, die Alkohol entweder schon gebildet enthalten, oder zu erzeugen im Stande sind; auſserdem auch noch einige andere, als Milch, Pflanzenschleim (Gummiauflösungen). Im Groſsen stellt man durch die saure Gährung Weinessig, sowohl den aus Wein und Weintrebern, als auch den aus Branntwein bereiteten, Malz- oder Bieressig, Cider- oder Obstessig, Meth- oder Honigessig (Milchessig) dar.

2) Durch trockne Destillation organischer Körper (vergleiche das in der Einleitung Seite 4 und 5 Gesagte. Im Grofsen gewinnt man durch trockne Destillation von Holz den sogenannten Holzessig, *vinaigre de bois*, *wood vinegar*, die Holzsäure, *acide pyroligneux*, *pyroligneous acid*, aus welchem reiner concentrirter Essig gewonnen werden kann.

3) Durch Oxydation verschiedner organischer Körper, als *a*) durch Oxydation des Alkohols und Aethers in Berührung mit Platinstaub und atmosphärischer Luft; durch unvollständiges Verbrennen des Alkohols, Aethers bei der Lampe ohne Flamme, Glühlampe; *b*) des Alkohols, der Weinstein-, Citronensäure u. a. m. durch conc. Schwefelsäure; *c*) des Alkohols mittelst ätzender Alkalien und alkalischer Erden.

Reinigung des Essigs, Darstellung von concentrirtem Essig und Essigsäure.

Destillirter Essig, *vinaigre distillé*, *distilled vinegar*. Da der Weinessig zu manchem Gebrauch in der Technik, Pharmacie und Medicin wegen der fremdartigen Bestandtheile nicht anwendbar ist, so pflegt man denselben durch eine Destillation mit Kohlenpulver zu reinigen. Der Weinessig aus Wein erzeugt enthält nämlich noch Weinstein, Aepfel-, Citronensäure, Extraktiv- und Farbstoff, Kleber, Weingeist, Essigäther; der künstlich aus Branntwein gewonnene Essig dagegen enthält weder Weinstein noch obige Pflanzensäuren, wohl aber letztere Stoffe zum Theil; der Malzessig enthält Gummi, Schleim, Kleber, Farb- und Extraktivstoff, auch etwas phosphorsaure Salze aus den Getreidearten.

Die Destillation geschieht in kupfernen Blasen mit zinnernen Helm und Kühlapparat, denn wenn letztere aus Kupfer gefertigt wären, so würden die Dämpfe der Essigsäure dasselbe, besonders beim Zutritt der Luft, schnell oxydiren und in essigs. Kupferoxyd umwandeln. Allein auch das reinste Zinn wird von den essigsauren Dämpfen angegriffen, denn man findet in solchem über Blasen mit zinnernem Helm destillirten Essig immer etwas essigs. Zinnoxydul oder Oxyd, welches durch Schwefelwasserstoffgas und hydrothions. Ammoniak nachgewiesen werden kann. Verzinnte Helme sind weniger rathsam, als ganz zinnerne, wegen des elektro-chemischen Verhaltens (vergl. Bd. I. 2. Seite 322). Am besten wäre es freilich, Helm und Kühlgeräth aus feinem Silber zu fertigen, wenn nicht der Preis entgegenstünde, oder aus Glas, Porzellan, Gesundheitsgeschirr, wenn sie nicht so zerbrechlich wären. Man wendet $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{20}$ frisch ausgeglühte grob gepulverte Holzkohlen an, um das Brandigwerden zu vermindern. Zu Anfang der Destillation mufs gelindes Feuer gegeben werden, um das Uebersteigen des Destillats zu verhüten, welches durch den Gehalt an Weingeist und Kohlensäure be-

dingt ist; das zuerst übergegangne $\frac{1}{16}$ wird daher auch, wegen des Gehalts an Weingeist, besonders aufgefangen. Die Destillation wird so lange fortgesetzt, bis der Essig Spuren von brenzlichen Geruch und Geschmack zeigt.

Der destillirte Essig stellt eine farblose, angenehm riechende und sauer schmeckende Flüssigkeit dar, specif. Gewicht 1,010 bis 1,015, welche stets weniger Essigsäure enthält, als der rohe Essig, weil die erstere weniger flüchtig ist, als Wasser (Siedepunkt 119,7°), woher es auch kommt, dafs die ersten Portionen des destillirten Essigs, welche übergehen, die schwächsten, die letztern aber immer reicher an Säure ausfallen, und der saure Rückstand in der Blase, welcher wegen des sich bildenden Empyreumas nicht weiter der Destillation unterworfen werden darf, noch viele Essigsäure enthält. Der Rückstand kann mit etwas Wasser verdünnt, die Kohlen ausgeprefst, bei einer neuen Destillation von Essig wieder hinzugesetzt werden. — 18 bis 20 Theile destillirten Essigs müssen 1 Theil trocknes reinstes kohlens. Kali neutralisiren.

Einer ähnlichen Behandlung wird auch, ohne Zusatz von Kohle, der rohe, durch Ablagern geklärte, Holzessig in kupfernen Blasen mit kupfernen Kühlschlangen, unterworfen; bei vorsichtiger Feuerung gehen $\frac{7}{8}$ wasserklar über, und bei verstärktem Feuer folgt dann noch $\frac{1}{16}$ gelb gefärbte Säure; der Rückstand ist Brandharz und Brandextrakt. Bei heftigerm Feuer ist das Destillat von Anfang an gelblich und trüb. Destillirt man die rohe Säure dagegen bis zur völligen Trockne, so geht keine Säure verloren, das Destillat ist dann zwar an Gewicht weniger als vorher, aber an Säure relativ reicher. Das zuerst übergehende ist sehr wäsrig und enthält, aufser dem brenzlichen Oel und etwas Essigsäure, brenzlichen Holzessigspiritus, das letztere enthält von diesem nichts mehr, desto mehr aber Essigsäure, die letzten Portionen am meisten. Durch öfter wiederholte Destillation kann die Holzsäure vom brenzlichen Oel nicht vollständig befreit werden, fünfmal destillirter Holzessig ist im Geschmack und übrigen Verhalten vom einmal destillirten kaum zu unterscheiden. Ein Zusatz von $\frac{1}{25}$ Kohle macht, dafs der Holzessig auch bei stärkerem Feuer wasserklar übergeht. Der destillirte Holzessig wird am Licht und an der Luft sehr bald gelb und nachher braun, eine Folge der Veränderung, welche das brenzliche Holzöl erleidet.

Derselbe dient zur Bereitung der Beitzen und Farben in der Kattundruckerei, Färberei, zur Darstellung reiner Essigsäure, essig- und holzessigs. Salze.

Concentrirter Essig, *Vinaigre concentré, Concentrated vinegar,* kann auf verschiedne Weise dargestellt werden. 1) Dadurch, dafs man

destillirten Essig einer beträchtlichen Kälte aussetzt, wodurch ein Theil des Wassers gefriert, und der Essig reicher an Säure übrig bleibt. Das Eis enthält noch ein klein wenig Säure. — 2) Durch Zerlegung eines essigs. Salzes mittelst verdünnter Schwefelsäure. Man bedient sich zu dem Ende des essigs. Natrons, Kalis, Bleioxyds. Je nachdem man dabei alles Krystallwasser der Salze entfernt, und die Schwefelsäure völlig conc. anwendet, oder nicht, erhält man theils die stärkste Essigsäure, theils blos conc. Essig, oder schwächere Säure.

a) Wendet man krystallisirtes essigs. Bleioxyd, Bleizucker an, so sind folgendes die geeignetsten Verhältnisse: 8 Theile Bleizucker, 2¼ conc. Schwefelsäure durch 4 Th. Wasser verdünnt. Man bedient sich am sichersten eines gehörig langen Kolbens und Helms, schüttet die verdünnte Säure zuerst hinein, dann das Bleisalz, und digerirt bei gelinder Wärme im Sandbad 2 Tage lang, dann wird destillirt, und das Destillat gegen Ende der Destillation öfters auf einen Gehalt an Schwefelsäure geprüft. Man erhält auf diese Weise, da durch den langen Hals des Kolbens das Aufsprützen unschädlich gemacht worden, fast das ganze Quantum der destillirten Säure frei von Schwefelsäure. Die letzte Portion, welche schweflige Säure, in Folge einer partiellen Zersetzung von Schwefelsäure enthält, läfst man eine Zeit lang mit der Luft in Berührung, wodurch sich jene Säure in Schwefelsäure oxydirt, und setzt sie dann bei einer neuen Destillation hinzu. Will man dieses nicht, so schüttelt man das nach schwefliger Säure riechende Produkt mit gepulvertem Braunstein, bis der Geruch verschwunden, und rektificirt dasselbe. Der Rückstand der Destillation, schwefels. Bleioxyd, kann, wie Bd. I. 2. Seite 220 gelehrt worden ist, verwendet werden. — Das specifische Gewicht der so gewonnenen Säure ist 1,035 bis 1,045, 2 Theile neutralisiren 1 Theil trocknes kohlens. Kali. Nimmt man aber nur halb so viel Wasser, als das Gewicht der angewendeten Schwefelsäure beträgt, so ist das specif. Gewicht der erhaltnen Säure 1,05 bis 06.

b) Aus essigsaurem Natron. Dieses Verfahren schlägt man ganz besonders dann ein, wenn man aus Holzessig gereinigten conc. Essig darstellen will. Der rektificirte Holzessig wird in Fässern, die wegen des stattfindenden Aufbrausens nur zur Hälfte gefüllt werden, mit kohlens. Kalk neutralisirt; wenn das Aufbrausen nachläfst, die Neutralisation also bald erreicht ist, setzt man Kalkmilch hinzu, und probt mittelst kleiner abfiltrirter Proben die Neutralität. Ist sie erreicht, so läfst man die Flüssigkeit sich in Ruhe klären, wobei ein Schaum sich abscheidet. Man gebraucht auf 1000 Pfd. destillirten Holzessig durchschnittlich 127,5 Pfd. kohlens. Kalk, 2,4 Pfd. gebrannten Kalk; die Flüssigkeit zeigt 12° B. (1,09) und enthält 197,95 Pfd. trocknen holzsauren Kalk, der

zur

zur Zersetzung eine concentrirte Auflösung von 188,44 Pfd. wasserleeren Glaubersalz (schwefels. Natron), oder 426 Pfd. frisch krystallisirtes verlangt. Allein es geht immer ein gewisser Antheil Glaubersalz verloren, welches sich mit dem Gyps zu einem Doppelsalz verbindet, demjenigen ähnlich, welches sich als Pfannenstein in den Pfannen der Salinen abscheidet; vergl. Bd. I. 1. S. 352. Ferner zersetzt das schwefels. Natron den holzessigs. Kalk nicht vollständig, selbst wenn es im Ueberschufs angewendet wird; deshalb ist es rathsam, zuletzt noch statt des Glaubersalzes kohlens. Natron anzuwenden.

Die beiden Flüssigkeiten werden in Fässern mit einander vermischt, mehrere Tage lang tüchtig durch einander gerührt, dann aber zum Absetzen des entstandnen schwefels. Kalks ruhig gelassen, die klare Flüssigkeit abgezogen und in kupfernen oder bleiernen Pfannen abgedampft; währenddem scheidet sich noch etwas Gyps ab, den man zusammenkrückt und herausschlägt. Hat die Flüssigkeit dann die Dichtigkeit von 38° B. (1,356) erreicht, so läfst man die Pfanne bedeckt 12 bis 24 Stunden langsam abkühlen, wodurch die Flüssigkeit sich abklärt; darauf wird sie in aus Eisenblech gefertigte Krystallisirgefäfse geleitet, in denen der Anschufs binnen 5 bis 6 Tagen vollendet ist. Die abgelafsne Mutterlauge wird von Neuem bis 28 und 30° B. eingedampft und zur Krystallisation gebracht, und dieser Prozefs so lange wiederholt, bis alles holzessigs. Natron krystallisirt hat, wobei man aber die erschöpfte Mutterlauge mit neuen Portionen von obiger Flüssigkeit zersetzt. Man hat überhaupt mancherlei versucht, um die Erzeugung von holzessigs. Natron ohne Dazwischenkunft von holzessigs. Kalk zu bewerkstelligen, man hat rohe Soda dazu benutzt, auch Schwefelnatrium, aus Glaubersalz durchs Glühen mit Kohle dargestellt, allein die Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas machte diese Art zu operiren oft unthunlich.

Die schmutzig gelbbraunen Krystalle des holzessigs. Natrons werden, nachdem sie gehörig abgetropft, in einem eisernen Kessel unter stetem Umwenden geschmolzen, *fritte*, d. h. man läfst sie in ihrem eignen Krystallwasser zergehen, dampft dasselbe weg, wobei gleichzeitig das der Holzsäure noch anhängende brenzlich-flüchtige Oel theils verdampft, theils sich zerstört, verkohlt. Sobald sich kein Rauch mehr aus dem Kessel erhebt, hört man mit dem Schmelzen auf, und schlägt die noch heifse schwarz aussehende Masse in ein Fafs mit Wasser, in welchem sich das essigs. Natron auflöst, die kohligen Theile aber, aus der Zersetzung des Holzöls entstanden, ungelöst zurückbleiben. Die Auflösung darf nicht stärker als 15° B. sein, weil sich sonst die kohligen Theile nicht gehörig absetzen. Nach dem Abklären dampft man die Auflösung auf 28° ein, und läfst das essigs. Natron anschiefsen, die

Mutterlauge wird ebenso behandelt, und die erschöpfte zum Auflösen der geschmolznen Masse dem Wasser zugesetzt. Der Verlust bei dieser Schmelze und den Krystallisationen beläuft sich auf 6 bis 8 $\frac{0}{0}$, so dafs man aus obigen Mengenverhältnissen 329 Pfd. krystallisirtes essigs. Natron, oder 200 Pfd. wasserfreies erhalten wird. (Nicht selten werden die Krystalle zum zweitenmal geschmolzen, und dann wieder krystallisirt.)

Um nun aus dem so dargestellten essigs. Natron die concentrirte Säure zu erhalten, bedient man sich zweier Destillirgeräthe, erstlich einer gufseisernen Blase von 250 Quart Inhalt, *alambic de décomposition*, mit einem kupfernen Helm und Kühlrohr; zum Eintragen der Säure ist eine Oeffnung mit kupfernen Stöpsel angebracht. Zweitens einer kupfernen Blase von gleicher Gröfse, *alambic à rectifier*, mit einem Helm und Kühlrohr aus Silber, Porzellan, oder Glas. Die Fugen werden mit Käsekitt und Leim verstrichen. — Man kann verschieden starke Essigsäure darstellen, concentrirten Essig von 7 bis 8° B. (1,05 bis 1,06), Essigsäure von 10° B. (1,0745), Eisessig, oder krystallisirbare Essigsäure.

Um erstere darzustellen, nimmt man die Krystalle vom essigs. Natron erster Schmelzung, 200 Pfd., thut sie in die eiserne Blase, lutirt mit magern Kitt den Helm und das Helmrohr, und setzt in getheilten Mengen 119 Pfd. conc. Schwefelsäure hinzu. Durch dieselbe entwickelt sich bedeutende Wärme und ein Theil Essigsäure wird frei; ist die ganze Schwefelsäuremenge hinzugefügt, so rührt man die Masse um und schreitet zur Destillation selbst; man verstärkt das Feuer nur allmählig, bis keine Säure mehr überdestillirt. Man erhält nahe 279 Pfd. einer durch essigs. Kupferoxyd grünlich gefärbten Säure von 7° B. (1,05); das schwefels. Natron wird mit Hülfe von Brecheisen aus der eisernen Blase gebrochen. Die rohe Säure wird von zwei Destillationen zusammen in die kupferne Rektificirblase gethan und einer Rektifikation unterworfen, die ersten 9,5 Pfd. besonders aufgefangen; hierdurch gewinnt man von 558 Pfd. roher Säure 544,25 Pfd. gereinigte Säure von 7° B. (1,05) und 9,5 Pfd. Säure von 5° (1,036), die man bei einer folgenden Rektifikation wieder mit hinzusetzen kann. — Die letzte Spur des Geruchs nach Holzöl, welches nur durchs Reiben auf der Hand bemerkt wird, kann durch Digestion mit reiner Blutkohle beseitigt werden.

Will man aber eine stärkere Säure von 9° B. (1,0666) darstellen, so bedient man sich dazu des zweimal geschmolznen und krystallisirten essigs. Natrons, welches stark getrocknet zu Pulver zerrieben worden; auf 200 Pfd. desselben nimmt man 139 Pfd. conc. Schwefelsäure. Die letzte Portion Essigsäure, welche beim Rektificiren übergeht, gefriert beim Abkühlen, und hat 9° B.

Man hat auch aus trocknem holzessigsauren Kalk, welchen man durchs Abdampfen der vorn S. 80 erwähnten Flüssigkeit in einem etwas zusammengebacknen Zustand gewinnt, nach vorangegangnem gelinden Rösten, concentrirten Essig dargestellt; man bedient sich zur Destillation eiserner Cylinder, wie zur Darstellung der Salzsäure, füllt sie mit 60 bis 70 Kilogr. holzessigs. Kalk, und fügt sodann 65 $\frac{0}{0}$ mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure hinzu. Aus 208 Theilen holzessigs. Kalk, 133 Theilen conc. Schwefelsäure gewinnt man nach der Rektifikation 270 Th. einer Säure von 7° B. (1,05). Man wendet dieselbe zur Bereitung von essigs. Thonerde, Eisenoxyd, Bleizucker etc. an.

[Vergleiche *Kestner* über Holzsäure in D. p. J. Bd. 32. S. 420.]

Zur Bereitung der concentrirtesten Essigsäure, auch ehedem Radikalessig, Eisessig genannt, *Vinaigre radical, radical vinegar, Acide acétique crystallisable*, bediente man sich sonst allgemein des krystallisirten essigs. Kupferoxyds (destillirten Grünspans), auch des krystallisirten Bleizuckers (essigs. Bleioxyds); er wurde in irdnen Retorten trocken destillirt, und das Produkt der Destillation in tubulirten in einander gefügten Ballons (nach Art der Aludeln) aufgefangen, während der Luft und den sich erzeugenden Gasen durch eine *Welter*sche Sicherheitsröhre der Ausgang gesichert war. Von 20 Pfd. krystallisirtem Grünspan erhält man 9,875 Pfd. grüngefärbte Säure von 8,5° B. (1,0627), und 6,5 Pfd. eines Gemengs von Kupferoxydul, metallischem Kupfer, und einer kleinen Portion Kohle, welches man fälschlich für ein braunes Oxyd hielt. Die unreine Säure wird rektificirt, und die ersten Portionen abgegossen, bis die Säure 9° B. (1,0666) zeigt, darauf wird bis zur völligen Trocknifs destillirt. Obige Menge roher Säure liefert 6 Pfd. einer Säure von 9° B., das Uebrige ist schwächere Säure. Diese Methode der Darstellung der Essigsäure ist aber nicht vortheilhaft, einmal wegen des Preises des Grünspans, und zweitens enthält dieselbe stets brenzlichen Essigspiritus, welcher durch Zersetzung eines Theils der Säure in höherer Hitze neben Kohlenwasserstoff-, kohlensaurem Gas, Kohle und Wasser entstanden ist. Die Beimischung des brenzl. Essiggeistes macht die Säure lieblich, mildert den sonst heftig stechenden Geruch; man bedient sich dieser concentrirten Säure als Riechmittel. Grünspanspiritus, *esprit de verdegris, spirit of verdigris*.

Am besten erhält man reine Essigsäure theils aus dem wasserfreien essigs. Natron (vergleiche vorn Seite 82), theils aus wasserfreiem Bleizucker vermittelst conc. Schwefelsäure. Zu dem Endzweck wird letzter über Schwefelsäure unter der Glocke der Luftpumpe getrocknet, oder bei gelinder Wärme von 30 bis 40° auf Trocknenöfen, wobei aber leicht

durchs Steigen der Temperatur ein Brenzlichwerden zu befürchten steht, und dann mit $\frac{8}{10}$ seines Gewichts conc. Schwefels. übergossen, in einer Retorte mit vollkommen trockner Vorlage und luftdichten Verschlufs bei möglichst niedriger Temperatur destillirt, während die Wärme durch eine Umhüllung der Retortenkugel mittelst eines pappnen Huts möglichst zusammengehalten wird. Hierbei erfolgt keine Zersetzung der Essigsäure, einmal weil die Temperatur niedrig, zweitens weil es auch nicht an dem zur Existenz der Essigsäure erforderlichen Wasser mangelt, welches die conc. Schwefelsäure liefert. Da aber die Essigsäure etwas schwefligsaures Gas enthält, so kann man sie davon theils durch Digestion mit Braunsteinpulver reinigen, theils durch braunes Bleiüberoxyd, wodurch etwas schwefels. Manganoxydul oder Bleioxyd entsteht, indem durch Abtretung von Sauerstoff durch das Ueberoxyd die schweflige Säure in Schwefelsäure übergeführt wurde; im letztern Fall erzeugt sich sogar etwas essigs. Bleioxyd. Es ist daher nöthig, die Säure klar abgegossen einer Rektifikation zu unterwerfen.

Die concentrirte Essigsäure enthält 14,8 $\frac{0}{0}$ chemisch gebundnes Wasser, welches durch kein Verfahren, ohne die Säure selbst zu entmischen, entfernt werden kann, sie krystallisirt unter + 13° in farblosen, durchsichtigen Blättchen, spiefsigen Krystallen, thaut bei + 16° auf und hat dann ein specif. Gewicht von 1,06298, sie riecht durchdringend, stechend sauer, raucht an der Luft, ihre Dämpfe ziehen den Wasserdampf an und condensiren denselben; sie schmeckt stark sauer, stechend, und corrodirt die Oberfläche der Zunge etwas. Sie ist weniger flüchtig als Wasser, siedet erst bei 119,7° ohne sich zu entmischen, ist entzündlich, brennt mit blauer Flamme und bildet Kohlensäure und Wasser. Sie besteht im wasserleeren Zustand aus 47,16 Kst., 5,85 Wst., 46,99 Sst., wird in der Hitze, wenn man ihre Dämpfe durch ein glühendes Porzellanrohr treibt, in Wasser, kohlensaures, Kohlenwasserstoffgas und Kohle zersetzt, läfst sich mit Wasser in jedem Verhältnifs vermischen, wobei die merkwürdige Thatsache sich zeigt, dafs, obschon das specif. Gewicht der reinsten Essigsäure 1,063 ist, doch eine mit 29,6 $\frac{0}{0}$ Wasser vermischte Säure eine Dichtigkeit von 1,079 zeigt.

[*Mollerat* hat nach seinen Versuchen folgende Tabelle über das specif. Gewicht verschiedner Mischungen von conc. Essigsäure und Wasser gegeben:

Conc. Essigsäure.	Wasser.	Spec. Gew.	Conc. Essigsäure.	Wasser.	Spec. Gew.
110	0,0	1,0630	110	55,0	1,0742
110	10,0	1,0742	110	66,5	1,0728
110	22,5	1,0770	110	97,5	1,0658
110	32,5	1,0791	110	108,5	1,0637
110	43,0	1,0763	110	112,2	1,0630.]

Nach diesem enthält eine Säure von 1,079 gerade 3mal so viel Wasser, als die concentrirteste von 1,063. Sie läfst sich ohne Zersetzung mit Mineralsäuren mengen, wird jedoch durch Chlorgas zersetzt; wenn man letzteres bei hellem Sonnenlicht hineinleitet, so entstehen dadurch farblose rhombische Krystalle, die geruchlos, stechend, nachher aromatisch-bitter schmecken, Lackmus röthen. Die so erzeugte Säure schmilzt bei 45°, kocht bei 200° im luftleeren Raum, giebt weifse Dämpfe, löst sich sehr leicht in Aether, auch in Wasser und besteht aus: 16,6 Kst., 1,4 Wst., 33,2 Sst., 48,8 Chlor; ihre Salze sind sehr löslich.

Die Essigsäure löst mancherlei organische Körper auf, als ätherische Oele (brenzlich-ätherische Oele), Kampher, Pigmente, Harze, Schleimharze, Zucker, Gummi, Stärkemehl, Kleber, Gallert, Osmazom, Gerbstoff, Eiweifs- und Faserstoff, Blutroth, Käsestoff, Pflanzenbasen, verbindet sich mit Aether zu Essigäther. Sie giebt mit den Basen die essigsauren Salze, *Acétates*, welche meist in Wasser auflöslich sind, im feuchten Zustand leicht schimmeln, und sich in kohlens. Salze umwandeln; dieselben geben trocken destillirt Essigsäure, je nach dem Gehalt an Krystallwasser concentrirter und minder concentrirt, allein es erzeugt sich dabei fast stets brenzlicher Essigspiritus, und zwar desto mehr, je fester die Base die Essigsäure gebunden enthält. Wasserleere essigs. Salze müssen jederzeit viel von dem spirituösen Körper bei trockner Destillation liefern, weil die Essigsäure nicht wasserfrei existirt, es mufs folglich ein Theil derselben sich zersetzen, wodurch sowohl Wasser als auch brenzl. Essiggeist sich bilden.

Anwendung der Essigsäure. Die conc. Säure dient nur als Riechmittel, theils rein für sich, theils mit ätherischen Oelen, Kampher versetzt (Riechessig, aus Nelkenöl 1 Quentchen, Lavendel-, Citronenöl von jedem ⅔ Qu., Bergamotten-, Thymianöl v. j. ⅓ Qu. und 10 Tropfen Cassiaöl in 2 Loth conc. Essigsäure gelöst); es wird auch wohl unter dem Namen *Sel de vinaigre* schwefels. Natron oder Kali mit conc. Essigsäure befeuchtet als Riechmittel verkauft. — Conc. Essig wird in der Chemie seltner, aber in der Pharmacie, Technik zur Darstellung essigs. Salze angewendet, auch wohl als scharfer Essig zum Tischgebrauch, durch aromatisch-scharfe Pflanzenstoffe pikant gemacht. — Destillirter Essig zur Bereitung essigs. Salze, ebenso gereinigter Holzessig, zur Bereitung holzessigs. Salze (siehe weiter unten).

[Verunreinigungen des Essigs, der Essigsäure und Entdeckungsmittel derselben. — Enthält ein Essig freie Schwefelsäure, so wird salpeters. Baryt einen in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag erzeugen; da jedoch im

Weinessig auch etwas schwefels. Kali enthalten ist, so wird auch der reinste Essig einen geringen Niederschlag geben. Um genau zu entscheiden, wird der Essig zur Honigdicke abgedampft, dann destillirt, wobei, wenn Schwefels. vorhanden war, schwefligsaures Gas übergeht, welches sich dadurch zu erkennen giebt, dafs das Destillat durch Zusatz von Hydrothionwasser einen Niederschlag von Schwefelmilch absetzt (vergl. Bd. I. 1. Seite 180). Nicht selten wird ein schwacher Essig durch scharfe Pflanzenstoffe, mit welchen man denselben digerirt, scharf gemacht, dies entdeckt man, nach vorgängiger Neutralisation der Säure mittelst kohlens. Kali oder Natron, durch den Geschmack. Metallische Beimischungen von Bleioxyd, Eisen- oder Kupferoxyd entdeckt man durch hydrothionsaures Gas und Cyaneisenkalium etc.

Essigsaures Ammoniak, *Acétate d'ammoniaque*, *A. of a.*, im flüssigen Zustand unter dem Namen Minderer's Geist, *Spiritus Mindereri*, in der Medicin bekannt, erhält man durch Neutralisation des Aetzammoniaks oder kohlens. Ammon. mittelst conc. Essig; im luftverdünnten Raum kann es krystallisiren, allein röthet doch schon, wenn auch nicht beträchtlich, das Lackmuspapier. Die Flüssigkeit besitzt einen schwach erwärmenden, etwas stechend-salzigen Geschmack, einen obstähnlichen Geruch; das neutrale Salz besteht aus 22,13 Amm., 66,29 Esss., 11,58 Wasser. Durchs Abdampfen entweicht Ammoniak, die Flüssigkeit wird sauer, und es sublimirt sich endlich ein doppelt essigsaures Salz.

Essigsaures Kali, *Acétate de potasse*, *A. of p.* (Geblätterte Weinsteinerde, *Terra foliata tartari*, *Terre foliée de tartre*), aus Essigsäure und kohlens. Kali, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft aus essigs. Bleioxyd und kohlens. oder schwefels. Kali, wobei schwefels. (kohlens.) Bleioxyd als Nebenprodukt erhalten wird. Man kann auch essigs. Kalk statt des essigs. Bleioxyds anwenden. Es krystallisirt schwierig in farblosen, langen Säulchen, bei schnellerm Abdampfen in weifsen Schuppen, fettig anzufühlen, zieht leicht Feuchtigkeit an, zerfliefst, schimmelt, und entmischt sich in kohlens Kali; es schmeckt salzig, bitterlich, stechend, und hinterläfst ein Gefühl von Wärme auf der Zunge, löst sich in $\frac{1}{2}$ Theil Wasser von 10°, in $\frac{1}{5}$ Theil bei 76°, auch leicht in Weingeist auf, schmilzt in der Wärme und zersetzt sich, besteht aus 47,84 Kali und 52,16 Essigs. — Beide werden in der Medicin angewendet.]

Essigsaures Natron, *Acétate de soude*, *A. of s.* (krystallisirbare geblätterte Weinsteinerde, *Terra foliata tartari crystallisabilis*), erhält man einmal auf direktem Weg aus kohlens. Natron und Essig, wobei es gut ist, um die Krystallisation zu fördern, $\frac{1}{32}$ kohlens. Natron im Ueberschufs hinzuzusetzen, denn aus einer alkalisch reagirenden Lauge schiefsen gröfsere Krystalle leichter an. Zweitens aus essigs. Bleioxyd und schwefels. Natron, oder aus essigs. Kalk und jenem Salz. Was die Gewinnung des holzessigs. Natrons auf die letzte Weise anbelangt, und

die Bereitung des gereinigten essigs. Natrons aus diesem, so vergleiche man das vorstehend Seite 81 Gesagte.

Das essigs. Natron krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen Säulen, gewöhnlich in langen gestreiften Säulen, schmeckt angenehm salzig, kühlend, verwittert an warmer Luft, löst sich in 4 Theilen Wasser von 7,5°, in 2 Theilen von 54°, in weniger als gleichen Theilen bei 100°, auch in Weingeist in der Wärme auf, jedoch minder leicht als das essigs. Kali; es besteht aus 22,87 Natr., 37,91 Esss., 39,22 Wasser. — Man bedient sich des holzessigs. Natrons theils zur Bereitung des reinern essigs. Natrons, theils zur Gewinnung der Essigsäure, auch in der Färberei statt des essigs. Bleioxyds zur Darstellung von essigs. Thonerde, Eisenoxyd u. a. m., minder in der Kattundruckerei; vergl. das bei der essigs. Thonerde Gesagte. (Man hat das holzessigs. Natron zuweilen auch Rothsalz genannt, weil es zur Erzeugung der essigs. Thonerde gebraucht wird, welche Flüssigkeit auch Rothbeitze heifst.) Es wird in England und Frankreich im Grofsen dargestellt, so auch bei uns hie und da.

[Essigsaurer Baryt, *Acétate de baryte, A. of b.*, wird gleich dem salzs. oder salpeters. Baryt aus dem Schwefelbarytium, oder kohlens. Baryt dargestellt. Er krystallisirt in durchsichtigen, farblosen Säulen, verwittert sehr schnell, schmeckt scharf, bitter, löst sich in 1,2 Theilen kaltem und 1,1 kochendem Wasser, in Alkohol weit schwerer auf, besteht aus 55,87 Baryt, 37,55 Esss., 6,58 Wasser. Man bedient sich desselben zuweilen als Reagens auf Schwefelsäure und schwefels. Salze, er kann auch statt essigs. Bleioxyd zur Darstellung von essigs. Thonerde benutzt werden. — Essigsaure Magnesia, *Acétate de magnesie, A. of m.*, ein schwer krystallisirendes Salz, bildet meist nur eine dicke zähe Flüssigkeit, von bittern, salzigen Geschmack, löst sich leicht in Wasser und Alkohol auf, besteht aus 28,65 Magn., 71,35 Esss.]

Essigsaurer Kalk, *Acétate de chaux, A. of lime*, wird aus kohlens. Kalk und Essig, Holzessig, conc. Essig dargestellt, je nach dem Zweck, den man durch die Gewinnung dieses Salzes zu erreichen beabsichtigt. Zum Gebrauch für Kattundrucker und Färber kann man in ein Fafs mit Essig Kreide nach und nach werfen, bis die Flüssigkeit gehörig neutral geworden ist, das Fafs darf aber nur höchstens ⅔ gefüllt sein, weil erstlich die Masse sich vermehrt, und zweitens das Aufbrausen leicht ein Uebersteigen bedingt. Was die Darstellung von holzessigs. Kalk betrifft, so vergleiche das vorn Seite 80 Gesagte. Rein erhält man das Salz aus Marmor und destillirten oder conc. Essig.

Der essigs. Kalk schiefst in seidenglänzenden Nadeln an, die geruchlos, einen scharfen, bitterlich erwärmenden Geschmack besitzen

leicht in trockner Luft zerfallen, bei 110° ganz zu Pulver werden; das Salz phosphorescirt bei 120° im Finstern beim Reiben, löst sich in Wasser leicht auf, auch in Weingeist, besteht aus 35,53 Kalk, 64,47 Esss. Man gebraucht den holzessigs. Kalk, welcher wegen des Gehalts an brenzlichem Oel nicht krystallisirt, zur Darstellung von holzessigs. Natron etc., den essigs. Kalk im flüssigen Zustand zur Bereitung von essigs. Thonerde, essigs. Eisenoxyd, Kupferoxyd etc. zum Behuf der Färberei und Kattundruckerei.

Essigsaure Thonerde, *Acétate d'alumine*, *A. of al.*, erhält man ganz rein durchs Auflösen von feuchtem Thonerdehydrat in conc. Essig bei einer Temperatur von 40 bis 50°, oder durch Zerlegung des essigs. Bleioxyds mittelst schwefels. Thonerde, welche Zersetzung zum Behuf der Kattundruckerei kaum vorgenommen wird. Die Flüssigkeit reagirt stets sauer, soll bei langsamen freiwilligen Verdampfen in farblosen, durchsichtigen Nadeln krystallisiren (?), schmeckt süfslich zusammenziehend, löst sich in Wasser sehr leicht auf, zerfliefst bald an der Luft, und läfst bei geringer Hitze die Säure entweichen, besteht aus 24,96 Thonerde, 75,04 Essigs. Dampft man die Flüssigkeit ab, so entweicht Essigsäure, eine basische Verbindung (?) scheidet sich ab und bedingt eine Trübung; es dürfte wohl Thonerde sein. Es wird im reinen Zustand kaum gebraucht, aber mit Alaun, schwefels. und essigs. Kali und andern Salzen vermischt im flüssigen Zustand, als essigsaure Thonbeitze, Roth- und Gelbbeitze, *mordant rouge*. Man bedient sich zur Darstellung derselben verschiedner Methoden, und erhält dadurch bald ein neutrales Salz, bald ein mit mehr Thonerde beladnes basisches, nach der ältern Ansicht ein saures, oder neutrales, nach der Reaktion auf Lackmuspapier benannt Man zersetzt Alaun durch essigs. Bleioxyd, essigs. Kalk, essigs. Natron (essigs. Baryt) etc.

1) Neutrale essigsaure Thonerde mit schwefels. Kali (essigs. Kali).

a) Aus Alaun und essigsaurem Bleioxyd. Um eine vollständige gegenseitige Zerlegung beider zu bedingen, sind auf 100 Theile krystallisirten Bleizucker 62,48 Theile Alaun erforderlich, oder auf 1 Pfd. des erstern 20 Loth des letztern; umgekehrt auf 100 Theile Alaun 160 Theile Bleizucker, oder auf 1 Pfd. des erstern 1 Pfd. 19¼ Loth des letztern. Allein fast nie wird aller Alaun durch das essigs. Bleioxyd zu zerlegen beabsichtigt, man nimmt meist weit mehr Alaun, als die angewendete Menge des Bleizuckers zerlegen kann.

[*Sébille* *) lehrt 4 verschiedne Mordans bereiten: 1) 100 Pfd. Alaun, 100 Pfd. Bleizucker, 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 9° B.; es soll ent-

*) D. p. J. Bd. 30. S. 34.

halten 8,5 essigs. Thonerde, 5,0 Alaun, 4,0 schwefels. Kali, 82,5 Wasser. — 2) 100 Pfd. Alaun, 75 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit $11\frac{1}{2}^0$ B.; es soll enthalten: 6,5 essigs. Thonerde, 10,0 Alaun, 3,0 schwefels. Kali, 80,5 Wasser. — 3) 100 Pfd. Alaun, 77 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit $11\frac{1}{2}^0$ B.; es soll enthalten: 5,5 essigs. Thonerde, 11,2 Alaun, 2,5 schwefels. Kali, 80,8 Wasser. — 4) 100 Pfd. Alaun, 125 Pfd. Bleiz., 300 Pfd. Wasser, Dichtigkeit 8^0 B., es soll enthalten: 10,5 essigs. Thonerde, 4,5 schwefels. Kali, 85,0 Wasser.]

Man bereitet die Flüssigkeit also: man löst in einem tiefen Fafs den zerstofsnen Alaun in der nöthigen Menge siedendem Wasser auf, und läfst die Flüssigkeit sich so weit abkühlen, dafs der Alaun noch aufgelöst bleiben kann, dann setzt man den abgewognen Bleizucker hinzu und rührt mehrere Stunden lang um. Der Bodensatz, schwefelsaures Bleioxyd, setzt sich dann in der Ruhe ab; (über die Anwendbarkeit des schwefels. Bleioxyds siehe vorn beim Blei Bd. I. 2. Seite 220). Man mufs nie zu viel von diesem Mordant bereiten, denn mit der Zeit scheidet sich unlösliche basisch essigs. Thonerde ab, besonders wenn die Auflösung sehr concentrirt ist. In der Kälte erfolgt, wie in der Wärme, eine Zersetzung, erhitzt man nämlich eine Beitze, welche essigs. Thonerde, Alaun, schwefels. Kali enthält, bis zum Sieden, so setzt sich ein Niederschlag ab, der sich beim Erkalten wieder auflöst; ganz anders ist es mit reiner essigs. Thonerde, welche bei dieser Behandlung nichts absetzt. Man hat gefunden, dafs die Zersetzbarkeit in der Wärme im umgekehrten Verhältnifs zur Dichtigkeit der Auflösung steht bei sonst gleicher chemischer Beschaffenheit, so trübt sich z. B. eine Lösung von $6{,}5^0$ B. bei 68^0, eine andere von 8^0 B. bei 80^0, und eine dritte von 15^0 selbst beim Sieden gar nicht. Der Niederschlag ist offenbar nichts anderes als $\frac{1}{3}$ basische schwefels. Thonerde + schwefels. Kali, wie sich auch aus der heifsen Auflösung des römischen Alauns ausscheidet.

[*Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 30. S. 30. Dieser hat den Niederschlag untersucht, allein ganz übersehen, dafs schwefels. Kali darin ist.

Man stellt auch eine sehr concentrirte Beitze für den Lapisdruck so dar, dafs man erst neutralen Alaun (kubischen) durch Behandlung der Auflösung mit kohlens. Kali bereitet, dann die Auflösung bis zum Sieden erhitzt, wodurch sich $\frac{1}{3}$ schwefels. Thonerde + schwefels. Kali abscheidet. Man spühlt diesen Niederschlag mit heifsem Wasser ab, und löst ihn in conc. Essig in der Wärme auf. Nothwendig ensteht hiedurch essigs. Thonerde, neutrale schwefels. Thonerde, und schwefels. Kali, oder regenerirter Alaun und essigs. Thonerde.

b) Aus Alaun und essigs. Kalk. Um 100 Theile krystallisirten Alaun vollständig zu zerlegen, ist die essigsaure Kalkflüssigkeit von 42,6 Theilen kohlens. Kalk (Kreide) erforderlich, oder aufs Pfund Alaun eine

aus 13⅗ Loth kohlens. Kalk bereitete Flüssigkeit von essigs. Kalk. Die Manipulation ist dieselbe, der Niederschlag besteht aus Gyps, welcher sich aber weit langsamer aus der Flüssigkeit absetzt, als das schwefels. Bleioxyd, überhaupt ist auch die Zersetzung unvollkommner. Man bedient sich auch des holzessigs. Kalks zu den Mordans, dann pflegt man wohl 100 Theile Alaun in 100 Th. siedendem Wasser aufzulösen und mit 150 Th. einer Auflösung von holzessigs. Kalk, von 11,5° B. zu versetzen; die Flüssigkeit zeigt kalt 12,5° B.

c) Aus Alaun und essigs. Natron. Da das schwefels. Kali des Alauns durch das essigs. Natron nicht zerlegt werden kann, so sind zur Zersetzung von 100 Theilen Alaun erforderlich 86,36 Theile krystallisirtes essigs. Natron, oder auf 1 Pfd. des erstern 27⅗ Loth des letztern. Diese essigs. Thonbeitze eignet sich wegen des reichlichen Gehalts an schwefels. Natron weniger zum Verdicken, mehr für den Gebrauch in der Färberei.]

2) **Basisch essigsaure Thonerde mit essigs. Kali.**

a) Vorn Bd. I. 1. Seite 462 ist gezeigt worden, dafs der römische Alaun ⅓ schwefels. Thonerde neben dem neutralen schwefels. Thonerdesalz enthält, also reicher an Thonerde ist, als der gewöhnliche Alaun, ferner Seite 473, dafs man den gemeinen Alaun in ⅓ schwefels. Thonerde verwandeln könne, wenn man ihn mit kohlens. Kali, kohlens. Natron, oder zerfallnen Kalk, Kreide behandelt, wodurch er in sogenannten kubischen oder neutralen Alaun verwandelt wird. Bedient man sich nun eines solchen Alauns um Bleizucker zu zerlegen, so mufs man nothwendig auch ⅔ essigs. Thonerde gewinnen, und weniger Bleizucker gebrauchen, als zur Bereitung der neutralen essigs. Thonerde. Auf 100 Theile Alaun sind 10⅓ Kreide, oder auf 1 Pfd. 3⅗ Loth, erforderlich; man löst den erstern in heifsem Wasser auf, setzt allmählig die Kreide zu, und läfst die Flüssigkeit sich abkühlen; dann fügt man, bei 28 bis 30°, den Bleizucker hinzu. Wollte man den neutralen Alaun gänzlich zerlegen, so wären dazu 120 Theilen Bleizucker, oder aufs Pfd. Alaun 1 Pfd. 6⅖ Loth, erforderlich. Der Bodensatz besteht aus schwefels. Kalk und schwefels. Bleioxyd. Allein absichtlich wird der Alaun nicht vollständig zersetzt, sondern es bleibt noch basisch schwefels. Thonerde, schwefels. Kali übrig, weil man weniger Bleizucker hinzuthut.

[*Köchlin-Schouch* giebt folgende 3 Vorschriften: 1) 375 Pfd. Wasser, 150 Pfd. Alaun, 15 Pfd. krystallis. kohlens. Natron, 150 Pfd. Bleizucker, zu den Mordant-Reservagen bei Lapisartikeln, zu amaranthrothem Grund, zum Roth beim Walzendruck etc. — 2) 375 Pfd. Wasser, 100 Pfd. Alaun, 10 Pfd. krystallisirte Soda, 75 Pfd. Bleizucker, als Gelbbeitze zu verschiednen Gründen. — 3) 375 Pfd. Wasser, 75 Pfd. Alaun, 7,5 Pfd. krystallisirte Soda, 50 Pfd. Bleizucker. Es giebt wenig Fälle, wo ein stärkeres Mordant nöthig wäre als 1), und überhaupt hält sich eine starke Beitze nicht so lange, wie eine andere von mittler

Dichtigkeit, sie zersetzt sich in kurzer Zeit in der Kälte, setzt basisch essigs. (?) Thonerde ab, und läfst sich im Kuhmistbad nicht so leicht wegschaffen, als eine schwächere Beitze.

b) Nimmt man statt des Bleizuckers essigs. Kalk, so gebraucht man, wenn der Alaun vorher durch Kreide zersetzt worden ist, auf 100 Th. desselben zur vollständigen Zersetzung die essigs. Kalkflüssigkeit von 32 Theilen reiner Kreide, oder aufs Pfd. Alaun die von $10\frac{1}{4}$ Loth. Der Bodensatz ist Gyps. — *c*) Wendet man essigs. Natron an, so sind auf 100 vorher mit Kreide behandelten Alaun 57,58 Theile krystall. essigs. Natron erforderlich, oder aufs Pfd. Alaun $18\frac{2}{3}$ Loth.

d) Man kann aber auch basisch essigs. Thonerde aus gewöhnlichem Alaun mittelst eines basisch essigsauren Bleisalzes gewinnen, allein da zu dem Ende viel Bleiglätte verbraucht wird, welche ins schwefels. Bleioxyd übergeht und dadurch so gut als verloren ist, so ist diese Methode nicht vortheilhaft.]

Man gebraucht die essig. Thonerde in der Baumwollenfärberei und Kattundruckerei als Beitzmittel, und zwar besonders deshalb gern, weil wegen der geringen Verwandtschaft der Thonerde zur Essigsäure letztere sich leicht beim Trocknen des mit der Beitze bedruckten oder überhaupt damit durchdrungnen Zeugs in mäfsiger Wärme entwickelt, und die Thonerde auf der Faser, aber wohl nicht ganz frei von Essigsäure, zurückläfst. Man bedient sich der essigs. Thonerde in der Kattundruckerei besonders bei der Anwendung von Krapp, um ächtes Roth zu erzielen, von Persischen Beeren Gelbholz, Quercitronrinde, um eine gelbe Farbe zu erhalten. Vergleiche im Uebrigen den gehaltreichen Aufsatz von *Köchlin-Schouch*, über die Darstellung das Verdicken, Aufdrucken der Rothbeitze, und Behandlung im Kuhmistbad, in D. p. J. a. a. O.

[Essigsaures Manganoxydul, *Proto-acétate de manganèse, Pr. of m.*, durchs Auflösen von kohlens. Manganoxydul in conc. Essig, oder aus schwefels. Manganoxydul und essigs. Bleioxyd, Kalk. Es krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, rhomboidalen Säulen, rosenroth gefärbt, schmeckt metallisch zusammenziehend, ist luftbeständig, löst sich in 3,5 Theilen Wasser, auch in Weingeist auf, besteht aus 29,33 Mng., 41,46 Esss., 29,21 Wasser. — Kann in der Kattundruckerei gebraucht werden.]

Essigsaures Eisenoxydul, *Proto-acétate de fer, Pr. of iron*, durch unmittelbares Auflösen von Eisenfeilspähnen, oder altem Eisen in Essig oder gereinigtem Holzessig — Eisenbeitze, Schwarzbeitze, Eisenbrühe der Färber, Kattundrucker, Tischler, Lederarbeiter, *tonne au noir, bouillon noir, iron liquor.* — Das Eisen löst sich unter Entwickelung von Wasserstoffgas auf und bleibt im Zustand des Oxyduls, so lange die Flüssigkeit mit noch vorhandnem Eisen in Berührung steht. Man kann auch aus frischem Eisenvitriol und Bleizucker, oder essigs.

Kalk, das Präparat darstellen. Die Flüssigkeit aus Eisenspähnen und conc. Essig bereitet hat eine grüne Farbe, im Grofsen aus altem Eisen und Essig dargestellt eine schmutzig gelblichgrüne Farbe, welche auf eine theilweis stattgehabte höhere Oxydation hindeutet; unter der Glocke der Luftpumpe krystallisirt das Salz in blafsgrünen Säulchen, welche an der Luft gelbbraun werden, die Krystalle schmecken tintenhaft, lösen sich leicht in Wasser auf. Es besteht aus 30,93 Eisenoxydul, 45,30 Essigs., 23,77 Wasser. Aus der Auflösung des essigs. Eisenoxyduls, wenn sie der Luft ausgesetzt steht, scheiden sich nach und nach schwarze glänzende Krystalle ab, welche eine Verbindung des Eisenoxydul- und Oxydsalzes sind.

Essigsaures Eisenoxyd, *Peracétate de fer, P. of iron*, (holzessigs. Eisenoxyd, *Pyrolignite de fer*), erhält man durchs Auflösen von frisch gefällten Eisenoxydhydrat, nachdem es etwas abgeprefst worden, in conc. Essig bei einer gelinden Wärme, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft aus schwefels. Eisenoxyd und essigs. Bleioxyd, oder essigs. Kalk. Auf 100 Theile vollkommen trocknes schwefels. Eisenoxyd sind nöthig 287,1 krystallisirter Bleizucker, oder aufs Pfd. des erstern 2 Pfd. 27$\frac{9}{10}$ Loth des letztern, oder auf 100 des erstern die essigs. Kalkflüssigkeit von 76,44 Theilen kohlens. Kalk, oder aufs Pfd. des erstern die Flüssigkeit von 24,46 Loth des letztern. Man stellt das essigs. Eisenoxyd im Grofsen gewöhnlich aus Eisen und Essig, oder Holzessig dar, allein um möglichst rasch zum Ziel zu kommen, sind folgende Grundsätze zu befolgen: der Essig mufs nicht zu schwach sein, am schicklichsten ist Holzessig, oder eine rohe aus holzessigs. Kalk und Schwefelsäure dargestellte Säure (vergl. vorn Seite 83); der Sauerstoff der Luft mufs leicht absorbirt werden können, damit das essigs. Oxydul schleunigst in Oxyd übergehe. Dies wird am zweckmäfsigsten durch ein Verfahren bewerkstelligt, welches *Bérard* zur Darstellung des Zinnsalzes vorgeschlagen und ausgeführt hat (vergl. Bd. I. 2. Seite 249). Denn wenn man den Essig, nachdem er eine Zeit lang über dem Eisen gestanden hat, abläfst, das vom Essig benetzte Eisen der Luft aussetzt, so wird dieses rasch rosten, mit Eisenoxyd sich bedecken, während das im Essig aufgelöste Eisenoxydul sich höher oxydirt und in Oxyd übergeht. Wird nun die Säure wieder aufs Eisen gegossen, so löst sie das erzeugte Oxyd auf, und wird nach jedem Ablassen und Aufgiefsen immer reicher an Oxyd. Besonders rathsam ist es, mehrere Tonnen mit Eisen zu haben, und die Säure von einer auf die andere abzulassen.

Auf diese Weise wird mittelst Holzessig von 5,5° B. (1,0367), in 10 Tagen eine Flüssigkeit von 12° (1,0906) erzielt. Diese kann ohne Anwendung von Wärme kaum stärker und gesättigter werden, allein

wenn man sie in eisernen Pfannen mit Eisenspähnen erhitzt, kann man die Dichtigkeit auf 15° (1,1155) bringen. Während der Holzessig sich mit Eisen verbindet, scheidet er eine beträchtliche Menge Ther auf dem Eisen ab, wodurch die Einwirkung der Säure behindert wird; man nimmt letzteres daher von Zeit zu Zeit aus den Fässern, zündet den Ther an, läfst ihn ausbrennen, wodurch dasselbe wieder in Anwendung gebracht werden kann. Wenn man destillirten Essig dazu gebrauchen will, so könnte man statt der Kühlvorrichtung grofse mit Eisenschrot gefüllte Tonnen anwenden, in welche man die Dämpfe leitet, und aus denen man das flüssige Produkt abzapft. Die so gewonnene schwächere Flüssigkeit kann dann noch in der Art, wie oben angegeben worden, concentrirt werden. Es ist einleuchtend, dafs ein mit destillirtem Holzessig gefertigtes Produkt reiner ausfallen mufs.

Das reine essigs. Eisenoxyd ist eine dunkelroth-braune Flüssigkeit, von saurem Geruch, säuerlich zusammenziehenden Tintengeschmack, krystallisirt nicht, zersetzt sich beim Erhitzen, läfst Essigsäure entweichen, und eine basische Verbindung, in Form einer Gallert, bleibt zurück, endlich ist es blos Eisenoxydhydrat. Das mit rohem Holzessig dargestellte Produkt riecht natürlich empyreumatisch, sieht schwarz aus, und enthält meist noch etwas Oxydulsalz; die mittelst destillirtem Holzessig bereitete Flüssigkeit hat eine rothbraune Farbe.

Man bedient sich des essigs. Eisenoxyduls, so wie des essigs. Eisenoxyds in der Wollenfärberei zu Blau mit blaus. Eisenkali, in der Baumwollenfärberei, Druckerei, Seidenfärberei, um Schwarz zu erzeugen, des essigs. Eisenoxyduls um mit Krapp Violett, des essigs. E.oxyduls und Thonerdesalzes mit Krapp Braun, mit Gelb Olivengrün, Modefarben mit gerbstoffigen Abkochungen zu färben; auch zum Färben der Filzhüte, des Hutvelpels, des lohgaaren Leders für Schuhmacher, Riemer, des Holzes, um Ebenholz nachzuahmen, zur Bereitung von Tinte. Für den Zweck der Färberei ist es nützlich, Oxydulsalze statt Oxydsalzen anzuwenden, und die Oxydation auf dem Zeug erfolgen zu lassen, dadurch werden die Farben schöner. — Es ist vorgekommen, dafs man unter das holzessigs. Eisenoxyd die Mutterlauge vom Eisenvitriol schüttet, dies wird aber dadurch erkannt, dafs man eine Probe davon mit salzs. Baryt behandelt. (Dafs man durchs Befeuchten von Eisenspähnen mit Essig einen bald fest werdenden Kitt erhält, ist bereits vorn Bd. I. 2. Seite 95 erwähnt worden.)

[**Essigsaures Kobaltoxyd**, *Acétate de cobalt*, *A. of c.*, durchs Auflösen des kohlens. Kobaltoxyds in conc. Essig; eine rothe Flüssigkeit, giebt auch rothe Krystalle, die beim Erhitzen blau werden. Man be-

nutzt die verdünnte Lösung mit Kochsalz versetzt als sympathetische Tinte, *Ilsemann's* symp. T. (vergleiche übrigens Bd. I. 2. Seite 165).]

Essigsaures Bleioxyd, *Acétate de plomb., A. of lead*, Bleizucker, *Sucre de saturn, Sel de saturne, Sugar of lead, salt of Saturn*, bei Färbern und Kattundruckern meist *Saccharum* genannt, wird in chemischen Fabriken aus Bleiglätte, oder gelbem Bleioxyd, und destillirtem Essig, oder mittelst des aus Holzessig dargestellten concentr. Essigs durchs Auflösen und Krystallisiren dargestellt (auch wohl mittelst Bleiplatten, gekörntem Blei).

1) Man nimmt möglichst kupferfreie Bleiglätte, oder statt dieser, wenn es der Preis irgend gestattet, aus Blockblei in einem Flammofen dargestelltes gelbes Bleioxyd, welches nothwendig reiner ist als erstere (über die Darstellung beider siehe Bd. I. 2. Seite 195, 206 und 207) und löst sie in der nöthigen Menge starken Essigs, sei es gereinigter Weinessig, oder rektificirter Holzessig, auf. Die Pfannen sind entweder aus Blei, oder von Kupfer, damit das Salz nicht kupferhaltig werde, setzt man einige Stücke Blei hinzu, wodurch das Kupfer — elektr. wird und sich daher nicht auflöst. Auf 325 Theile fein gesiebter Glätte sind 575 Theile conc. Essigs von 7° B. erforderlich, und das Produkt beträgt 960 Theile krystallisirten Bleizucker. Man setzt die Glätte dem Essig allmählig hinzu, giebt gelinde Wärme, und rührt stets um, damit sich nichts an dem Boden anlege, bis alle Glätte aufgelöst worden, dann setzt man etwas Abwaschwasser hinzu, welches ein wenig Essigsäure und Bleizucker enthält, um die conc. Flüssigkeit zu verdünnen, damit die Krystallisation langsamer und regelmäfsiger erfolge. Die Flüssigkeit wird dann bis zum Siedepunkt gebracht und zum Abklären der langsamen Abkühlung überlassen. Die klar abgezogne Flüssigkeit wird dann bis zu 32° B. concentrirt, wobei stets darauf zu achten ist, dafs Essigsäure vorwalte, denn im entgegengesetzten Fall bildet sich ein basisches Salz, welches schwierig krystallisirt. Zum Anschiefsen der Krystalle bedient man sich theils Schüsseln von Steinzeug, deren Rand man mit Talg bestreicht, theils gut ausgelaugter Kästen von Kiefernholz. Die Mutterlauge wird wieder abgedampft und giebt von Neuem Krystalle. Diese, nachdem sie abgetropft haben, werden im Sommer auf luftigen Böden, im Winter in mäfsig warmen Trocknenstuben, deren Temperatur 30° nicht übersteigen darf, auf mit Leinwand oder Papier belegten Horden getrocknet. Bemerkenswerth ist, dafs mit Bleiessig getränkte Leinwand, Bastmatten, Holz, Papier, nach scharfem Austrocknen wie Zunder Feuer fangen. Tritt der Fall ein, dafs die erschöpften Mutterlaugen nicht mehr krystallisiren wollen, so zersetzt man sie durch kohlens. Natron, gewinnt kohlens. Bleioxyd, welches in Essig gelöst schönen Bleizucker giebt,

während das in der Auflösung gebliebne essigs. Natron zur Gewinnung von conc. Essig benutzt werden kann. — Eine Hauptsache bei der Fabrikation des Bleizuckers ist, starke Säure anzuwenden, um nicht lange Zeit die Flüssigkeit zu concentriren, wobei Essigsäure verloren wird, und das Salz sich theilweis in basisch essigs. Bleioxyd verwandelt, welches neue Zusätze von Essigsäure nöthig macht, indem es die Fähigkeit zu krystallisiren dem neutralen Salz benimmt, da es in Verbindung mit neutralem ausnehmend löslich ist und daher eine klebrige Flüssigkeit beim Concentriren giebt. — Der nach dem Auflösen der Bleiglätte bleibende geringe Rückstand besteht aus dem in der Glätte vorhandnen kiesels. Bleioxyd, Sand, etwas Silber, Kupfer, braunem Bleiüberoxyd und kann, wenn sich nach und nach eine Partie gesammelt hat, zu Gute gemacht werden.

[Man hat sich auch in früherer Zeit — (*Pontier*) —, der gegoſsnen Bleiplatten zur Fabrikation des Bleizuckers bedient, welches Verfahren mit der Bleiweiſsbereitung vieles gemein hat, sich aber dadurch unterscheidet, daſs man den Zutritt der Luft nicht behindert, mehr Essig anwendet, so daſs die Platten zum Theil in denselben eintauchen, und von Zeit zu Zeit, nach geschehener Corrosion, umwendet, damit das basisch essigs. und kohlens. Bleioxyd sich im Essig auflösen. Allein, abgesehen von der Umständlichkeit dieses Verfahrens, ist es auch kostspielig, indem durchs Concentriren der schwachen Flüssigkeiten viel Säure verloren geht. Dagegen hat man in neuerer Zeit die sauren Dämpfe in Essigbrauereien, — eben so gut könnte man auch die sauren Dämpfe chemischer Fabriken, wo essigs. Eisen und essigs. Blei fabricirt wird, — zur Fabrikation von Bleizucker (und Grünspan) zu benutzen gelehrt; man leitet dieselben durch einen Schlott in die Kammer, in welcher Bleiplatten theils aufgerollt, theils Λ gebogen aufgestellt sind, und gewinnt nebenbei basisch essigs. auch kohlens. Bleioxyd, welches durchs Eintauchen der Platten in conc. Essig aufgelöst, die Platten aber wieder feucht jenen Dämpfen ausgesetzt werden. — *Bérard* *) empfahl gekörntes Blei, die Abfälle bei der Bleiweiſsfabrikation, d. h. die kleinen Bleiplättchen, in mehrere Kübel zu vertheilen, mit conc. Essig zu befeuchten, in bedeckten Gefäſsen der Luft ausgesetzt sich oxydiren zu lassen, und dann die Säure wieder aufzugieſsen etc. (vergleiche das beim salzs. Zinn Bd. I. 2. Seite 249 und 50 Gesagte). Die Oxydation des Bleies erfolgt rasch unter Wärmeentwickelung, und der Essig wird ziemlich schnell in Bleiessig verwandelt.]

Im Kleinen hat man auch wohl aus Bleiweiſs, Mennige mit destillirtem Essig den sogenannten Bleiessig, *Vinaigre de plomb*, *V. de Saturn*, *lead-vinegar*, zu medicinischen Zwecken dargestellt; wendet man Mennige an, so bleibt braunes Ueberoxyd zurück, indem die Mennige

*) W. Z. Bd. 2. S. 372.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

als ein Ueberoxydul sich in Oxyd und Ueberoxyd zersetzt, von welchen ersteres mit der Essigsäure ein Salz bildet. Da auch die Bleiglätte mehr oder minder Mennige enthält, so bleibt auch bei der Fabrikation im Grofsen etwas Ueberoxyd zurück. — Zum technischen Gebrauch, zur Verfertigung von essigs. Thonerde, hat man auch mittelst Holzessig und Glätte einen Bleiessig bis zu einer Dichtigkeit von 25° B. (1,208) gefertigt, welcher 26 $\frac{0}{0}$ Bleizucker enthält. In England wird braunes holzessigs. Bleioxyd zum technischen Gebrauch verfertigt.

Der Bleizucker krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, vier- und sechsseitigen Säulen, war aber die Lauge stark concentrirt, in kleinen Krystallnadeln, deren Farbe etwas ins Gelbe sticht, wenn die Essigsäure nicht recht rein war; er ist geruchlos, schmeckt süfs, hinterher zusammenziehend metallisch, specif. Gewicht 2,345, ist luftbeständig, verwittert aber bei 35° und verliert sein Krystallwasser, auch etwas Essigsäure und geht in kohlens. Bleioxyd langsam über, zerfällt zu Pulver, schmilzt in gröfserer Wärme und zersetzt sich. Der Bleizucker löst sich in $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, und in etwas weniger von der Siedehitze auf, in 8 Theilen Alkohol, die Auflösung röthet schwach Lackmuspapier, reagirt aber auch zugleich alkalisch auf Veilchensaft und Curcumapapier, besteht aus 58,71 Bleioxyd, 27,08 Esss., 14,21 Wasser. — Eine Verunreinigung durch essigs. Kupferoxyd entdeckt man theils schon an dem bläulichen Farbeton, (um diesen Fehler nicht merklich zu machen, pflegen die Fabrikanten den Bleizucker in mit blauem Papier ausgekleidete Fässer oder Kisten zu verpacken), theils durch Ammoniak, oder blaus. Eisenoxydul-Kali.

Man gebraucht den Bleizucker hauptsächlich in der Kattundruckerei und Färberei, theils zur Darstellung anderer essigs. Salze, als der essigs. Thonerde, Eisenoxydul und Oxyd, Zinnoxydul, Kupferoxyd, — auch zur Gewinnung von essigs. Kali und Natron —, theils auch an sich als Beitzmittel zur Darstellung von Chromgelb. Er ist in neuerer Zeit in nicht wenig Fällen durch essigs. Kalk, essigs. Natron ersetzt worden, wird aber immer noch in grofsen Quantitäten verbraucht. In Farbewaarenfabriken, um Chromgelb und Chromroth zu fertigen, in der Pharmacie zur Darstellung von Essigsäure, conc. Essig, Essigäther, basisch essigs. Bleioxyd, zur Firnifsbereitung etc. In der Chemie gebraucht man eine Auflösung des Bleizuckers, oder damit getränktes Papier, als Reagens auf Schwefelwasserstoffgas.

Der Bleizucker wirkt, wie alle Bleisalze, giftig, und in dieser Beziehung ist bei den Manipulationen in Bleizuckerfabriken die gröfste Vorsicht nöthig, denn schon durch vielfache Berührung der Haut mit Bleiessig kann die Bleikolik sich ausbilden, indem das Bleisalz von der

Haut

[library stamp]

Haut aufgesogen wird. — Bleizuckerfabriken sind im preufs. Staat mehrere, z. B. zu Sacrow bei Potsdam, in Westphalen, am Rhein, der Ruhr etc.

Drittel essigsaures Bleioxyd, *Tri-sousacétate de plomb, Subacetate of lead*, erhält man durch eine Digestion von 1 Theil Bleizucker, in 20 bis 25 Theilen Wasser gelöst, mit 2,5 Theilen feingesiebter Bleiglätte bei einer Temperatur von 30 bis 40°, selbst schon bei der mittlern Luftwärme. Die Flüssigkeit bildet undurchsichtige, weifse, blättrige Krystalle, welche weniger süfs schmecken als der Bleizucker, und sich schwieriger auflösen, nämlich in 30 Theilen Wasser, nicht in Alkohol, die Auflösung reagirt stark alkalisch und geht mit Essigsäure versetzt in das neutrale Salz über. Kohlensaures Gas schlägt aus ihr bedeutend mehr kohlens. Bleioxyd nieder, als aus dem Bleizucker. Es besteht dieses Salz aus 86,66 Bleioxyd, 13,34 Esss. — Was man gewöhnlich basisch essigs. Bleioxyd nennt, ist ein Gemeng von neutralem Salz und dem ⅓ essigs. — Man bereitet zum Arzneigebrauch verschiedne basisch essigs. Bleiauflösungen, durchs Digeriren oder Kochen von Bleiglätte mit Essig bis zur alkalischen Reaktion und verschiednem specif. Gewicht, unter dem Namen Bleiextrakt, *extrait de Saturne*, wenn es concentrirt, und Bleiessig, wenn es nicht concentrirt; (vergleiche vorstehendes, denn unter dem Namen Bleiessig hat man sowohl das basische, als auch das neutrale Salz in flüssiger Form begriffen).

Man gebraucht dasselbe vornämlich zur Darstellung des Bleiweifses nach der französischen Methode (vergl. Bd. I. 2. Seite 216), zur Anfertigung von Chromorange als Farbwaare und in der Druckerei, in der Medicin mit Wasser verdünnt als Goulardsches Bleiwasser zum äufserlichen Gebrauch.

[⅙ essigs. Bleioxyd, *Sésous-acétate de plomb, S. of lead*, gewinnt man, wenn die Auflösung des vorigen Salzes mit Ammoniak im Ueberschufs vermischt, und der Niederschlag mit verdünntem Ammoniak abgewaschen wird. Ein weifses Pulver, welches sich in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in kochendem auflöst, und dann auch in weifsen, seidenglänzenden Nadeln anschiefst, besteht aus 92,86 Bleioxyd, 7,14 Essigs.

Ueber Bleizucker siehe das D. t. Tom. 1. p. 36. in D. p. J. Bd. 10. Seite 479.

Essigsaures Zinnoxydul, *Proto-acétate d'étain, Pr. of tin*, stellt man theils aus frisch gefälltem Zinnoxydulhydrat und conc. Essig bei gelinder Wärme dar, oder man schlägt eine Auflösung von Bleizucker, in destillirtem Essig und Wasser bereitet, durch Chlorzinn nieder, wodurch essigs. Zinnoxydul entsteht, welches aufgelöst bleibt, während das erzeugte Chlorblei sich abscheidet. Es bildet farblose, nadel-

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

förmige Krystalle, schmeckt widrig, styptisch, oxydirt sich sehr bald, und verliert dadurch die Eigenschaft krystallisiren zu können, besteht aus 56,49 Zinnoxydul, 43,51 Esss. Man hat es in der Kattundruckerei als Beizmittel angewendet. Dafs sich auch metallisches Zinn in Essig auflöst, ist bereits vorn Seite 78 beim Essig angeführt worden.]

Essigsaures Kupferoxyd, *Deuto-acétate de cuivre*, *Acetate of copper*, destillirter (krystallisirter) Grünspan, *Verdet cristallisé*, *vert distillé*, *vert en grappes*, *cristaux de Venus*, *crystallized verdigris*, wird dargestellt theils durch Kochen von gepulverten Grünspan ($\frac{1}{2}$ essigs. Kupferoxyd) mit destillirtem, oder aus Holzessig dargestelltem conc. Essig, bis derselbe nichts mehr auflöst und selbst etwas Säure vorwaltet; man läfst dann die Flüssigkeit sich abklären, und concentrirt sie bis zum Krystallisationspunkt; theils durch doppelte Wahlverwandtschaft aus schwefels. Kupferoxyd und essigs. Bleioxyd, oder essigs. Kalk. Man nimmt 100 Theile Bleizucker, löst ihn in Wasser auf, und setzt eine Auflösung von 65,63 Theilen Kupfervitriol nach und nach unter Umrühren hinzu, oder aufs Pfd. des erstern 21 Loth des letztern. Will man letztere Flüssigkeit krystallisiren, so ist ein kleiner Zusatz von Essigsäure vortheilhaft. Die Anschüsse läfst man in irdnen Näpfen stattfinden, und taucht hölzerne Stäbchen zur Erleichterung des Anschusses der Krystalle ein, wodurch dann Krystalldrusen entstehen, genannt Trauben, *grappes*.

Es bildet dunkelgrüne, undurchsichtige, rhombische Säulen, specif. Gewicht 1,914, ist geruchlos, schmeckt ekelerregend, styptisch, verwittert an der Luft, färbt sich spangrün, löst sich in 13,4 Theilen Wasser von der mittlern Temperatur, in 5 Theilen kochendem, in 14 Th. siedendem Alkohol auf, schmilzt in der Hitze, giebt durch trockne Destillation conc. Essigsäure, brenzlichen Essigspiritus, auch Wasser, kohlens., Kohlenwasserstoffgas, und ein Gemeng von Kupferoxydul, Kupfer und Kohle bleibt zurück. Es verbrennt mit grüner Flamme, eine Auflösung davon wird durch Zucker beim Erwärmen leicht zersetzt, Kupferoxydulhydrat, sogar metallisches Kupfer schlagen sich nieder. Es wirkt sehr giftig, besteht aus 39,61 Kupferoxyd, 51,39 Esss., 9,00 Wasser.

Man gebraucht das essigs. Kupferoxyd zur Darstellung der unter dem Namen Radikalessig bekannten Essigsäure, des Schweinfurter Grüns, in der Färberei, Kattundruckerei, zu Papp für die Blauküpe, *blue paste*, als Saftfarbe.

Halbessigsaures Kupferoxyd, *Bisous-acétate de cuivre*, *Subacet. of copper*, Grünspan, *Verdet*, *vert-de-gris*, *Verdigris*, wird besonders im südlichen Frankreich, in der Umgegend von Montpellier und Grenoble, auch in Deutschland, in England etc. fabricirt. Man

BAYERISCHE STAATS- BIBLIOTHEK MÜNCHEN

bedient sich dazu theils der Weintrebern, die zu dem Zweck nicht ganz ausgeprefst werden, damit der in ihnen noch vorhandne Most in saure Gährung übergehen und das mit ihnen in Berührung gebrachte Kupfer anfressen können, theils des Essigs; die Anwendung der Trebern ist die ältere. Zutritt der atmosphärischen Luft ist durchaus nöthig, denn die Essigsäure an sich kann nur sehr wenig das Kupfer angreifen, da dieses Metall das Wasser nicht zerlegt, es mufs daher der Sauerstoff der Luft mitwirken.

Man sammelt die Weintrebern, und hebt sie in Fässer eingestampft zum nachmaligen Gebrauch an kühlen Orten auf; sollen sie gebraucht werden, so nimmt man sie heraus, vertheilt sie in mehrere Fässer, Töpfe, mit Strohdeckeln bedeckt, um sie in Gährung zu setzen. Sobald nach einigen Tagen die saure Gährung eingetreten ist, und die Masse sich ziemlich bedeutend erhitzt hat, beginnt die Erzeugung des Grünspans. Ob die Gährung den gehörigen Grad erreicht hat, prüft man theils an der Stärke des Essiggeruchs, der Temperatur, theils und vornämlich durch eine Probeplatte von Kupfer, die man 24 Stunden lang hinein steckt, welche, wenn die Gährung den gehörigen Grad erreicht hat, mit einem grünen Beschlag gleichmäfsig bedeckt herausgezogen wird. Die zur Fabrikation des Grünspans gebräuchlichen Kupferbleche haben zwischen 12 und 18 Quadratzoll Fläche, etwa $\frac{1}{2}$ Linie Dicke, und werden durchs Hämmern aus starkem Blech getrieben, wiegen gegen 8 Loth; je härter die Bleche, desto besser.

Werden die Kupferbleche zum ersten Mal angewendet, so bereitet man sie dazu besonders vor, nicht so die schon gebrauchten; man bereibt sie nämlich mit einer Auflösung von Grünspan in Wasser, und läfst sie dann trocknen. Sie werden darauf heifs gemacht, so dafs man sie mit blofsen Händen nicht anfassen kann, und mit den gährenden Trebern geschichtet; man bringt etwa 30 bis 40 Pfd. Kupfer in jedes Fafs, und bedeckt es mit einem aus Stroh geflochtnen Deckel. Nach 2 bis 3 Wochen öffnet man die Gefäfse, und ist der Prozefs gehörig zu Ende, so findet man die oberste Schicht Trebern weifslich, die Oberfläche der Kupferplatten mit seidenglänzenden Krystallen bedeckt. Man nimmt die Bleche aus den Trebern, läfst sie ein Paar Tage lang trocknen, taucht sie dann in Wasser, und stellt sie auf die hohe Kante auf. Sind sie wieder trocken, so werden sie von Neuem eingetaucht, dieses Verfahren aber 6 bis 8mal wiederholt, und zwar alle Wochen einmal, *mettre au relais*. Durch diese Operation schwellen die Bleche gleichsam auf, bedecken sich mit immer stärkern Lagen Grünspan, den man dann mit einem kupfernen Messer abkratzt. Von je 40 Pfd. Kupfer gewinnt man 5 bis 6 Pfd. frischen Grünspan, *vert-*

7 *

de gris frais, humide, man knetet ihn in hölzernen Mulden mit etwas Wasser, packt ihn in Schläuche aus weifsgaarem Leder von 1 Fufs Länge, 10 Zoll Durchmesser, und läfst ihn an Luft und Sonne trocknen, wobei er 40 bis 50 $\frac{0}{0}$ am Gewicht verliert. (Ist er gehörig trocken, so mufs man mit einer Messerspitze in die Stücke desselben nicht leicht eindringen können.) Die abgekratzten Bleche werden wieder gebraucht, bis sie ganz zerfressen sind.

Zu Grenoble bedient man sich des Essigs, man benetzt die Kupferbleche mit demselben und stellt sie in einem temperirten Lokal auf; hier erzeugt sich der Grünspan durch dieselbe Wechselwirkung von Sauerstoff und Essigsäure. Man bedient sich auch der Flanelllappen, die mit Essig genetzt mit den Blechen in hölzernen Gefäfsen geschichtet werden, so in England, Schweden, Deutschland. Alle 3 Tage werden die Tücher von Neuem mit Essig befeuchtet; nach 12 Tagen zeigen sich kleine Krystalle, worauf man die Platten alle 6 Tage durch Wasser zieht, und die Tücher nicht mehr mit den Flächen in Berührung bringt, sondern dieselben so schichtet, dafs Luft zwischen durch streichen kann. Nach 5 bis 6 Wochen ist die Arbeit vollendet. (Hier mag die Berührungselektricität bedeutend mit ins Spiel kommen.) Auch hat man die sauren Dünste aus den Essigstuben zur Bereitung von Grünspan (gleichwie von essigs. Bleioxyd, siehe bei diesem) anzuwenden gelehrt; ferner Kupferbleche in Spiralen gewunden, wie Blei bei der Bereitung von Bleiweifs, in Töpfe gesteckt und Essig hineingegossen, dessen Dämpfe in Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft das Kupfer corrodiren.

Der mittelst Weintrebern dargestellte Grünspan zeichnet sich durch eine blaugrüne Farbe aus, ist hart, schwer zu zerbrechen, mufs trocken sein, und nicht zu viel Weinkerne, Kämme etc. enthalten, giebt ein bläuliches Pulver; der mittelst Essig bereitete hat eine mehr rein grüne Farbe. Erster, der bläuliche, besteht aus 42,92 Kupferoxyd, 27,85 Essigs., 29,23 Wasser, verliert bei 60° den gröfsten Theil seines Wassers, enthält auch wohl mitunter etwas Kohlensäure; der grüne dagegen enthält hauptsächlich $\frac{2}{3}$ essigs. Kupferoxyd, gemengt mit etwas $\frac{1}{3}$ essigs. Kupfer., folglich ist dieser reicher an Essigsäure, als erster. Man mufs sich überhaupt den blauen Grünspan mehr als ein Gemisch von neutralem essigs. Kupferoxyd und Kupferoxydhydrat denken, als als halb essigs. K. Rührt man Grünspanpulver mit Wasser an, so löst sich ein kleiner Theil auf, die Flüssigkeit färbt sich blau, und ein blaues Krystallpulver bleibt ungelöst, welches nach einiger Zeit immer dunkler, endlich schwarz wird. Der Grünspan zerfällt nämlich in 3 verschiedne Salze, $\frac{1}{10}$ des Kupferoxyds in ihm bildet mit einem Theil der Essigsäure neutrales Salz, $\frac{3}{10}$ mit Essigsäure ein basisches lösliches Salz,

nämlich das ⅔ essigs. K., und $\frac{6}{10}$ mit dem Rest der Säure das unlösliche basische ⅓ essigs. K. Das schwarze Pulver endlich ist ein noch mehr basisches Salz.

Der Grünspan wird theils als Farbmaterial in der Oelmalerei, Lackirkunst angewendet, hiezu ist der bläuliche ergiebiger, da er mehr Körper hat, mehr in Wasser unlöslichen Rückstand darbietet, als der grüne, wogegen dieser mehr zur Bereitung von neutralem essigs. Kupferoxyd sich eignet; theils in der Färberei, Kattundruckerei als Reservage, in der Hutmacherei, in der Pharmacie.

[⅔ essigsaures Kupferoxyd, *Sesqui-sousacétate de cuivre, S. of copper*, der Hauptbestandtheil des grünen Grünspans, wird aus der blauen Flüssigkeit, die man durch Digestion des Grünspans mit Wasser erhält, durch Abdampfen gewonnen; dasselbe setzt sich als eine krystallinisch blaue Auswitterung an, man muss diese mit Alkohol abspülen, um das anhängende neutrale Salz zu entfernen. Es erscheint in blauen krystallinischen Schuppen, verliert bei 100° 10 % Wasser, wird etwas grüner, löst sich in Wasser leicht, nicht in Alkohol auf, besteht aus 41,43 Kupferoxyd, 38,42 Essigs., 20,15 Wasser.

⅓ essigsaures Kupferoxyd, *Trisous-acétate de cuivre, S. of copper*, bleibt beim Digeriren des Grünspans mit Wasser als ein blaues, krystallinisches Pulver zurück, man erhält es auch durch Niederschlagung des neutralen Salzes mit Ammoniak. Es ist blaugrünlich von Farbe, in der Siedehitze dargestellt schmutzig graugrün, körnig, in Wasser unlöslich, besteht aus: 64,68 Kupferoxyd, 27,98 Esss., 7,34 Wasser. Es ist im grünen Grünspan mit ⅔ essigs. K. gemengt. — Endlich giebt es auch noch ein höchst basisches essigs. Kupferoxyd, $\frac{1}{48}$ essigs. K., man stellt es durchs Erhitzen einer Auflösung des ⅔ essigs. K. dar. Ein im feuchten Zustand leberbraunes, im trocknen schwarzes Pulver, löst sich etwas in Wasser auf, verbrennt erhitzt und sprüht Funken, besteht aus: 92,30 Kupferoxyd, 2,45 Esss., 5,25 Wasser.

Essigsaures Kupferoxyd-Kalk, *Deuto-acétate de cuivre et de chaux, D. of copper and lime*, krystallisirt in blauen, vierseitigen Säulen, giebt mit einem Alkali behandelt ein schönes Blau. Soll in England in der Kattundruckerei angewendet werden.

Essigsaures Silberoxyd, *Acétate d'argent, A. of silver*, theils durchs Auflösen von kohlens. Silberoxyd in conc. Essigsäure mittelst angewandter Wärme, theils durch doppelte Wahlverwandtschaft aus salpeters. Silberoxyd und essigs. Kali. Es bildet perlmutterglänzende, weiße, zarte Nadeln, die am Licht bald braun violett werden, schmeckt metallisch scharf, löst sich in 100 Theilen Wasser von 15° auf, und besteht aus 69,29 Silberoxyd, und 30,71 Esss. Es dient in seltnern Fällen als Reagens auf Salzsäure, wo man das salpeters. oder schwefels. Silberoxyd nicht anwenden kann.]

Fünftes Kapitel.

Von der Lampensäure, Milch- und Ameisensäure.

[Lampensäure, Aethersäure, *Acide lampique, éthérique, lampic acid*, von *Davy* und *Faraday* 1816 beschrieben, von *Daniell* genauer untersucht, bildet sich beim Glühen des Platindrahts der Lampe ohne Flamme aus dem Dampf des Aethers oder Alkohols, mit welchem die Lampe gefüllt ist (über dieses dunkle Verbrennen siehe Bd. I. 1. S. 91); auch beim Auftröpfeln von Alkohol auf glühende Kohlen. Man gewinnt sie am einfachsten dadurch, dafs man über einer solchen Lampe einen gläsernen Helm mit Vorlage anbringt. Die gewonnene Säure wird dann bei gelinder Wärme rektificirt, wobei Alkoholdämpfe übergehen.

Eine farblose Flüssigkeit, von stechend saurem Geruch und heftig saurem Geschmack, bildet Dämpfe, die Auge, Nase und Lunge sehr stark angreifen, specif. Gewicht 1,015, sie schlägt Gold, Silber und Quecksilber aus ihren Salzverbindungen metallisch nieder, soll aus 40,7 Kohlenst., 7,7 Wst., 51,6 Sauerst. und Wasserst. in dem Verhältnifs als beide Wasser bilden, bestehen, oder aus Essigsäure und einer aus Kohlen- und Wasserstoff gebildeten Materie, welche jedoch von jener nicht hat abgeschieden werden können, und zugleich die Reductionen der edlen Metalle zu bedingen scheint. Die lampensauren Salze, *Lampates*, sind zum Theil untersucht. (Gleiche Wirkungen äufsert auch Essigsäure, wenn sie brenzlich-ätherisches Oel aufgelöst enthält, Ameisensäure, Sauerkleesäure gegen Gold.)

Milchsäure, *Acide lactique, lactic acid*, von *Scheele* 1780 in der sauren Milch entdeckt, findet sich auch in der frischen Milch, in allen thierischen Flüssigkeiten theils als freie Säure, theils in Salzverbindungen. Die Darstellung derselben ist nach *Berzelius* neuesten Arbeiten hierüber sehr umständlich, und trotz der vielen Proceduren ist sie doch noch nicht ganz rein gewonnen worden.

Eine farblose, geruchlose, beifsend sauer schmeckende Flüssigkeit, welche nicht krystallisirt, sondern dick, zähe wird wie Oel, zieht an der Luft Wasser an, zerfliefst, bräunt sich in der Hitze und verbreitet erstickende Dämpfe gleich der Sauerkleesäure, verkohlt sich ohne Ammoniakgeruch, löst sich in Wasser und Alkohol leicht, in Aether aber nur wenig auf. Ihre Salze, milchsaure Salze, *Lactates*, sind theils krystallisirbar, theils bilden sie nur gummiartige Massen, in Wasser und Weingeist leicht löslich; sie sind sämmtlich nur in einem unreinen Zustand bekannt. — Anwendung der Milchsäure, in so fern saure Buttermilch nach holländischem Gebrauch zum Sauerbad beim Bleichen von Leinwand, Battist, Spitzen etc. angewendet wird; Milchessig.

Zymische Säure, *Acide nancéique* *), *zumic acid*, von *Braconnot*

*) Nach Nancy, dem Wohnort des Entdeckers, benannt!

entdeckt, erzeugt sich bei der sauren Gährung mancher Pflanzenstoffe neben der Essigsäure, so in gekochtem Reis, Bohnen, Erbsen, im Runkelrübensaft, im Sauerteig, nach *Vogel* in der Mandelmilch und gekochter Hafergrütze. Die Säure ist eine dicke, syrupartige Flüssigkeit, von scharf sauren Geschmack, nicht flüchtig, wird durch Hitze zersetzt; ihre Salze krystallisiren zum gröfsern Theil. — Eine analoge Säure scheint die Kleistersäure zu sein, welche *Chevreul* im sauer gewordnen Kleister fand, sie ist Ursach des unangenehmen Geruchs desselben.

Ameisensäure, *Acide formique*, *Formic acid*, von *Fischer* zuerst dargestellt, findet sich in den rothen Waldameisen mit Aepfelsäure verbunden, und kann aus ihnen gewonnen werden, wenn man dieselben mit Wasser vermengt destillirt. Um sie zu concentriren, neutralisirt man mit der durch Destillation gewonnenen Säure kohlens. Natron und behandelt dieses mit Schwefelsäure in gleicher Art, wie das essigs. Natron, um conc. Essig zu gewinnen (vergl. vorn S. 81). Der bei der Destillation der Ameisen gebliebne Rückstand enthält gleichfalls Ameisensäure, die noch gewonnen werden kann. Man kann jedoch auch künstlich Ameisensäure darstellen, wenn man nach *Döbereiner* 10 Theile Weinsteinsäure, 14 Theile Braunstein, 15 Theile conc. Schwefelsäure und 20 bis 30 Th. Wasser mengt und destillirt, wobei sich gleichzeitig auch Wasser und kohlensaures Gas bilden. Nach *Göbel* soll sich auch bei trockner Destillation des Weinsteins Ameisensäure erzeugen. *Wöhler* und *Gmelin* fanden, dafs, wenn man Stärkemehl, Zucker, Milchzucker, Schleimsäure, Holzfaser, Althäwurzelpulver, Blutfaserstoff, Alkohol mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt, sich ebenfalls jene Säure bildet, besonders rein aus Alkohol. Dagegen hat *Döbereiner* eingewendet, dafs das aus Alkohol gewonnene Produkt nicht Ameisensäure sei, sondern leichter Sauerstoffäther. Endlich wird sie auch durch Entmischung der Blausäure, des Cyankaliums, Cyanquecksilbers, wenn es Wasser enthält, und in andern Fällen mehr erzeugt.

Die conc. Ameisensäure ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von einem stechend sauren Geruch, stark sauren Geschmack, gefriert nicht bei gewöhnlichen Kältegraden, specif. Gewicht 1,1168 bei 20°, läfst sich ohne Zersetzung destilliren, und mit Wasser in jedem Verhältnifs verdünnen, sie enthält selbst im concentrirten Zustand $19\frac{2}{3}\,{}^{0}\!/_{0}$ Wasser; die wasserfreie besteht nach *Berzelius* aus 32,54 Kohlenst., 2,68 Wst., 64,78 Sauerst., oder aus 2 Raumtheilen Kohlenoxydgas und 1 Rthl. Wasserdampf. Die Ameisensäure wird durch conc. Schwefelsäure in Wasser und Kohlenoxydgas zerlegt (vergleiche Bd. I. 1. Seite 125), weshalb man sich auch eines ameisensauren Salzes zur Darstellung des letztern bedient, — durch Salpetersäure und Chlor in Wasser- und Kohlensäure; sie reducirt Silber- und Quecksilbersalze. Die ameisensauren Salze, *Formiates*, krystallisiren, sind in Wasser löslich und haben manches mit den essigs. Salzen gemein. Ameisens. Bleioxyd ent-

hält kein Krystallwasser, ist in 36 Theilen Wasser löslich, während das essigs. Bleioxyd Krystallwasser enthält, und in 1½ Theilen Wasser sich auflöst.]

Sechstes Kapitel.

Von der Galläpfel- und Gerbsäure.

Die Galläpfelsäure, *Acide gallique*, *Gallic acid*, wurde von *Scheele* 1785 in den Galläpfeln entdeckt, findet sich in denselben, in den Rinden aller Arten von Eichen, in allen (?) zusammenziehend schmeckenden Pflanzenstoffen, mit Gerbsäure, Extraktivstoff u. a. m. verbunden. Die Darstellung der reinen Galläpfelsäure ist auf sehr verschiedne Art versucht worden, weil es viele Schwierigkeiten verursacht, sie von der Gerbsäure gehörig abzuscheiden. Ohne hier in die Einzelheiten einzugehen, sind folgende Darstellungsweisen die einfachsten und besten.

Nach *Scheele* und *Braconnet* bereitet man einen Aufgufs von 1 Theil Galläpfelpulver und 8 Theilen heifsem Wasser, seiht nach einigen Tagen durch und prefst den Rückstand aus, die gewonnene Flüssigkeit wird filtrirt und 2 Monat lang sich selbst überlassen. Es fängt eine Gährung an, Schimmel bedeckt die Oberfläche der Flüssigkeit und ein krystallinischer Niederschlag scheidet sich ab, Galläpfel- und Ellagsäure, welcher abgeprefst, mit kaltem Wasser abgespühlt, mit heifsem danach behandelt, diesem die Galläpfelsäure abtritt, welche durchs Abdampfen und Krystallisiren gewonnen wird. Um die unreine, mit Gerbsäure und Extraktivstoff vermengte, Säure zu reinigen, löst man sie in 8 Theilen Wasser auf und kocht mit etwas gereinigter Thierkohle, filtrirt die Flüssigkeit und dampft sie zum Krystallisiren ein, stört aber die Krystallisation, um sie so reiner von Mutterlauge zu erhalten. — Statt einen Aufgufs von Galläpfeln zu bereiten, lehrt *Braconnot* auch Galläpfelpulver mit Wasser zum Brei anzurühren, schimmeln zu lassen, denselben dann auszupressen, den abgeprefsten Rückstand mit kaltem Wasser abzuspühlen, dann mit siedendem die Galläpfelsäure auszuziehen etc.

Nach *Chevreul* wird der geschimmelte Aufgufs durch eine Frostmischung um einige Grade unter 0 abgekühlt, wodurch sich die Galläpfelsäure schön weifs niederschlägt. Man filtrirt die Flüssigkeit, die nach dem Umschütteln die zarten Krystalle der Galläpfelsäure in Suspension enthielt, auf einem Filter, welches mit Salzsäure angefeuchtet worden, löst die Krystalle in Wasser auf, filtrirt nochmals mittelst eines solchen Filters, und dampft ab. — Ueberhaupt verdient angemerkt zu werden, dafs durchs Schimmeln eines Galläpfelaufgusses beträchtlich

mehr Galläpfels. erhalten wird, als durch andere Gewinnungsarten dargestellt werden kann. Am wahrscheinlichsten ist die Erklärung, daſs durch das allmählige Zerstören des Gerbstoffs die mit ihm innig verbundne Galläpfels. leichter getrennt werden kann.

Berzelius giebt an, die nach der ersten Methode erhaltne Säure enthalte noch Gerbstoff und könne nur durch eine vorsichtige Sublimation gehörig rein erhalten werden. *Braconnot* hat den Unterschied, welcher zwischen der sublimirten Säure und der auf nassem Weg dargestellten obwaltet, auseinandergesetzt, und die sublimirte Säure brenzliche Galläpfelsäure, *Acide pyrogallique*, genannt.

Die Galläpfelsäure krystallisirt auf nassem Weg in farblosen, durchscheinenden, kleinen Nadeln, ist geruchlos, schmeckt unangenehm, aber nicht zusammenziehend, röthet Lackmuspapier; die sublimirte Säure bildet feine, weiſse, perlmutterglänzende Nadeln, schmeckt bitter und röthet nicht das Lackmuspapier, das Gegentheil behaupten *Braconnot*, *Duflos*. Im wasserfreien Zustand besteht sie nach *Berzelius* aus 57,26 Kohlenst., 4,73 Wst., 38,01 Sauerst., oder aus gleichen Theilen ölbildendem Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas, löst sich in 20, nach *Br.* in $2\frac{1}{4}$ Theilen kaltem und 3 Theilen kochendem Wasser, leichter in Alkohol auf, nämlich in 4 Theilen kaltem und in gleichen Theilen siedendem, auch in Aether auf. Die Galläpfelsäure in Wasser gelöst mit Eisen in Berührung löst das letztere unter Entwickelung von Wasserstoffgas auf, ohne dadurch gefärbt zu werden, sie schlägt eine Leimauflösung nicht nieder, (nach *Br.* schlägt die sublimirte Säure Leimauflösung nieder,) essigs. Bleioxyd in weiſsen Flocken. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt die Galläpfelsäure, die sublimirte viel weniger, Salpetersäure färbt eine Auflösung von Galläpfelsäure purpurroth, dann gelb, und entmischt dieselbe; Galläpfels. schmilzt in der Wärme, und sublimirt sich gröſstentheils auf, während ein kleinerer Theil sich in Wasser und brenzliches Oel verwandelt, und eine Spur Kohle hinterläſst. Eine wäſsrige Auflösung der G.säure zersetzt sich freiwillig, die wasserhelle Flüssigkeit nimmt eine braune Farbe an.

Die Galläpfelsäure giebt die galläpfelsauren Salze, *Gallates;* die der Alkalien und Erden können nur bei Ausschluſs der Luft dargestellt werden, denn so wie der Sauerstoff mit ihnen in flüssiger Form in Berührung kommt, erfolgt alsbald eine Zersetzung, sie verschlucken Sauerstoff, die neutralen oder wenig basischen wenig, die Farbe wird blau oder grün, und geht nach und nach ins gelblich Braune über; die basischen Salze verschlucken am meisten, die Farbe, die sie annehmen, ist roth, und geht in schmutzig Gelb über. Hiebei entbindet sich kohlensaures Gas, und die Galläpfelsäure verwandelt sich in eine gefärbte,

sehr saure, zusammenziehend schmeckende Substanz, welche Leimauflösung stark niederschlägt.

Die reine Galläpfelsäure wird als chemisches Reagens gebraucht, gleich wie die Galläpfeltinktur; in so fern in den Galläpfeln, dem Sumach (Schmack), der Eichenrinde etc. jene Säure enthalten ist, wird dieselbe auch zum Schwarzfärben, zur Darstellung der Tinte, zu welchem Zweck die genannten Stoffe verwendet werden, beitragen.

Galläpfelsaures Eisenoxydul, *Proto-gallate de fer, Pr. of iron*, erhält man durchs Auflösen von Eisenspähnen in einer mit ausgekochtem destillirten Wasser gefertigten Auflösung der Galläpfelsäure, bei 40 bis 50°; es entbindet sich Wasserstoffgas und die Flüssigkeit nimmt eine grüne Farbe an, erscheint sie bläulich, so hat sich etwas Oxydsalz durch den Einflufs des Sauerstoffs der im Wasser oder im Entbindungsgeräth enthaltnen Luft gebildet. Die grüne Flüssigkeit riecht tintenhaft, schmeckt süfs, färbt sich an der Luft, indem sie schleunig Sauerstoff aufnimmt, blauschwarz, und setzt auch blauschwarze Flocken ab, die man gewöhnlich für galläpfels. Eisenoxyd hält, was aber nach *Chevreul* noch nicht durch genaue Versuche erwiesen ist, da ja auch die Salze der Alkalien durch den Sauerstoff der Luft blau werden, ohne dafs dabei die Base verändert wird. Es scheint vielmehr, dafs die blaue Farbe eine Folge der Umwandlung der G.säure selbst ist, welche ihres Wasserstoffs scheint beraubt zu werden. Das galläpfels. Eisenoxydul besteht aus 35,54 Eisenoxydul, 64,46 Galläpfels.

Galläpfels. Eisenoxyd, *Per-gallate de fer, D. of iron*, kann auf direktem und indirektem Wege dargestellt werden. Wenn man Eisenoxydhydrat, Galläpfels. und Wasser in einem Gasentbindungsapparat auf einander einwirken läfst, so bilden sich sehr rasch dunkelblaue ins Purpurne übergehende Flocken, welche fast schwarz aussehen, ohne irgend eine Gasentwickelung. Filtrirt man dann dieselben nach einer längern Zeit des Verbleibens in jenem mit Quecksilber gesperrten Apparat ab, so erhält man eine Flüssigkeit von blauer ins Purpurne übergehender Farbe, die vom galläpfels. Eisenoxyd abhängt, und blauschwarze Flocken, gleichfalls galläpfels. E.oxyd.

Die Flüssigkeit röthet das Lackmuspapier sehr wenig, ist geschmacklos und riecht nicht tintenhaft, aber wie feuchter Thon, sie wird durch verdünnte Ammoniakflüssigkeit gelbroth, von hydrothions. Gas enfärbt, von Chlorwasser gelb gefärbt, desgleichen von Salpetersäure, und conc. Schwefelsäure. Die Flocken schmecken süfslich, tintenhaft, sie scheinen sich in Galläpfelsäure zu obiger Flüssigkeit aufzulösen, desgleichen in rauchender Salzsäure mit pomeranzengelber Farbe; setzt man zu

letzter Auflösung Wasser hinzu, so geht die Farbe in Grünlichblau über. Cyaneisenkalium schlägt aus ihr Berlinerblau nieder. — Kocht man Galläpfelsäure mit schwefels. Eisenoxyd und ausgekochtem Wasser in einem luftfreien Kölbchen, so entwickelt sich kohlensaures Gas, die Flüssigkeit hat eine schmutzigbraune Farbe, ist klar, riecht tintenartig, und giebt mit Cyaneisenkalium einen grünlichweifsen Niederschlag, woraus hervorgeht, dafs sie zum allergröfsten Theil Oxydulsalz enthält. — Das galläpfelsaure Eisenoxyd besteht aus 29,05 Eisenoxyd, 70,95 Galläpfels.

[Ellagsäure *), *Acide ellagique*, nach *Braconnot* eine in den Galläpfeln nicht gebildet vorhandne, allein durchs Schimmeln erzeugte Säure, welche sich als ein schmutzig weifses, krümliches Pulver niederschlägt, und beigemengte Galläpfels. enthält. Die reine Säure ist ein gelblichweifses, geruch- und geschmackloses Pulver, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether nicht auf, röthet kaum das Lackmuspapier, verbrennt, und scheint bei einer trocknen Destillation zum Theil aufsublimirt zu werden. Nach *Chevreul*, der schon 1815 den Absatz aus dem schimmelnden Galläpfelaufgufs beschrieb, besteht derselbe aus gelben Farbstoff, Galläpfelsäure, rothen Farbstoff, einer stickstoffigen Materie, Kalk und Eisenoxyd.]

Gerbsäure, Gerbstoff, *Tannin, Principe tannant, adstringent, Tannin*, wurde von *Deyeux* und *Seguin* als ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil unterschieden, seine Darstellung und Scheidung von der Galläpfelsäure und andern anhängenden fremden Substanzen von vielen Chemikern versucht, bis *Berzelius* 1826 Mittel und Wege kennen lehrte, denselben rein darzustellen.

Man findet den Gerbstoff in der Rinde der meisten Bäume, in den Zweigen, Blättern derselben, in dem der Sträucher, im Holz der Stämme, in perennirenden Wurzeln einjähriger Pflanzen, in den Schalen der Früchte, Saamen, in den Scheidewänden der erstern, den Hülsen der Hülsenfrüchte, mehrer fleischigen Früchte, in unreifen Früchten. Die Menge der Gerbsäure ist in den Pflanzen relativ nach ihrem Alter, denn alte Stämme, Rinden enthalten weit weniger als junge, nach dem Boden, nach der Jahreszeit, im Frühjahr mehr als im Herbst, wenn sich die Knospen öffnen am meisten, ist das Frühjahr sehr kalt, so ist der Gerbstoffgehalt geringer. Alle Rinden enthalten in der innern Lage die gröfste Menge Gerbsäure.

Ueber die Menge des in verschiednen Rinden, Blättern und andern

*) *Galle* verkehrt gelesen *Ellage*, davon hat man in Frankreich den verkehrten Namen *acide ellagique* gebildet!!

gerbstoffhaltigen Pflanzenstoffen enthaltnen Gerbstoffs hat man aus früherer Zeit Angaben von *Higgins* und *Davy*, allein auch die des letztern sind nicht genau, weil damals die Darstellungsart des Gerbstoffs unvollkommen war, und namentlich die Bestimmung der Menge desselben aus der erhaltnen Menge des Niederschlags einer Leimauflösung trüglich, (vergleiche das weiter unten bei den Eigenschaften des Gerbstoffs Angeführte).

[Tabelle über den Gehalt an Gerbstoff und Extraktivstoff in verschiednen Pflanzenstoffen, von *H. Davy*.

(Philosophical Transactions 1803. — Agricultural Chemistry. 4to. pag. 79.)

Hundert Theile folgender Pflanzenstoffe liefern:	Extrakt.	Gerbstoff.
Innere weiſse Rinde von alten Eichen	22,5	15
" " " " jungen Eichen	23,12	16
" " " " edlen Kastanienbaum	18,54	13,12
" " " " der Leicester Weide	24,37	16,459
Mittlere gefärbte Rinde von Eichen	8,96	3,95
" " " " edlen Kastanienbaum	8,54	2,916
" " " " der Leicester Weide	7,08	3,33
Ganze Eichenrinde, im Frühjahr geschält	12,7	6,04
" " " Herbst "	—	4,37
" Kastanienrinde	11,04	4,37
" Leicester Weidenrinde, von groſsem Wuchs	14,8	6,87
" Ulmenrinde	—	2,70
" Weidenrinde	—	2,28
" Espenrinde (Zitterpappel)	—	3,33
" Buchenrinde	—	2,08
" Kastanienrinde (Roſskastanie)	—	1,87
" Platanenrinde (*Pseudoplatanus*)	—	2,28
" Italienische Pappelrinde	—	3,125
" Birkenrinde	—	1,66
" Haselrinde	—	2,91
" Schwarzdornrinde	—	3,33
" Rinde von Eichenbuschholz	—	6,66
" Lärchenbaumrinde, im Herbst geschält	—	1,66
Sicilianischer Sumach	34,37	16,25
Malagischer Sumach	32,5	16,47
Souchong-Thee	—	10,0
Grüner Thee	—	8,54
Catechu von Bombay	—	54,37
" " Bengalen	—	48,12
Galläpfel	37,5	26,45
Tormentillwurzel nach *Sprengel*	—	34,0.]

Da der Gerbstoff mit Auflösungen von Eisenoxydsalzen theils blauschwarze, theils graugrüne Niederschläge bildet, und die Flüssigkeiten theils blau, theils grün erscheinen, so hat man geglaubt den Gerbstoff in eisenbläuenden und eisengrünenden eintheilen zu können. Dadurch ist aber noch nicht erwiesen, daſs es nur 2 besondere Arten von Gerbstoff giebt, da jedes Pflanzenmaterial, welches Gerbstoff enthält, einen eigens modificirten zu besitzen scheint, dessen genaue Differenzen aber erst zum geringsten Theil untersucht sind.

I. Eisenbläuender Gerbstoff. Man kennt zur Zeit nur den aus den Galläpfeln, oder der innern Lage der Rinde junger Eichenbäume dargestellten Gerbstoff näher. Die andern technisch wichtigen Pflanzenstoffe, welche eisenbläuenden Gerbstoff enthalten, siehe weiter unten.

Die Galläpfel, *noix de galle, nut gall*, sind Auswüchse, die an den Blattstielen einer Art Eiche, Färbereiche (*Quercus infectoria*), die in der Levante wächst, durch den Stich des Weibchens der sogenannten Gallwespe (*Cynips folii quercus, Diplolepis gallae tinctoriae*) erzeugt werden, wenn diese Eier legt; der ausgeflofsne Saft umschlieſst die letztern und erhärtet allmählig. Die ausgebildeten Insekten durchbrechen endlich die Hülle, und fliegen davon. Die levantischen Galläpfel sind von zweierlei verschiedner Beschaffenheit und Güte, nämlich die einen sind schwer, dicht, nicht durchbohrt, d. h. im Innern von dem nicht zur völligen Entwickelung gelangten Insekt nicht angefressen, stachlig, von einer schwärzlichgrünen, bläulichgrünen Farbe, von der Gröſse einer Flintenkugel, man nennt dieselben schwarze Galläpfel, *galle noir, verte, blue galls*, aleppischen Gallus. Die andern sind leicht, schwammig, durchbohrt, glatt, von einer blaſsgelblichgrauen, röthlichgelben Farbe, meist gröſser als die vorigen, weiſse Galläpfel, *galle blanche, g. fausse*. Auſser den Levantischen Galläpfeln giebt es auch dalmatische, illyrische — bei uns triestiner genannt —, italienische, calabresische, von der Cerreiche (*Quercus Cerris*); sie sind kleiner, runzlich, bräunlich von Farbe, und von geringerm Werth. Allen zieht man die schwarzen vor. Auch bei uns bilden sich an der untern Fläche der Eichenblätter Gallen, allein sie sind sehr klein, runzlich, braunschwarz und enthalten kaum mehr Gerbstoff als das Blatt.

Die Galläpfel enthalten hauptsächlich 3 Stoffe, Galläpfelsäure, gelben Farbstoff, (Extraktivstoff), Gerbsäure. Eine Abkochung der Galläpfel reagirt stark sauer, schmeckt zusammenziehend, gelind bitter, bildet mit salzs. Zinnoxydul einen isabellgelben, mit Alaun einen gelblichgrauen, mit essigs. Bleioxyd einen dicken gelblichweiſsen, mit essigs. Kupferoxyd einen chocoladenbraunen, mit schwefels. Eisenoxyd einen blauen Nie-

derschlag. Schwefelsäure verursacht einen Niederschlag, Essigsäure dagegen klärt viel mehr die Flüssigkeit. — Man gebraucht die Galläpfel theils zur Bereitung der Tinte, theils zum Schwarzfärben, jedoch wird jetzt in den mehrsten Fällen Blauholz statt der Galläpfel zum Schwarzfärben von Wolle, Seide angewendet; endlich in der Türkischroth-Färberei, Kattundruckerei zum Grau.

Die Darstellung der Gerbsäure ist durch die Trennung von der Galläpfelsäure, dem Extraktivstoff etc. schwierig; alle frühern Methoden der Darstellung lieferten ein unreines Produkt, theils Galläpfelsäure haltend, theils mit Extraktivstoff vermischt. Die Bereitung eines reinen Gerbstoffs nach *Berzelius* ist also: Man versetzt einen heifsen durchgeseihten Aufgufs von Galläpfeln mit einer sehr geringen Menge verdünnter Schwefelsäure, es bildet sich ein Niederschlag, welcher aus der Substanz, welche den durchgeseihten Aufgufs trübte, etwas Gerbsäure und Extraktivstoff des Gerbstoffs besteht. Zu dem durchfiltrirten setzt man nun durch gleiche Theile Wasser verdünnte Schwefelsäure, der Nieschlag ist klebrig, halbflüssig; sobald er dies nicht mehr ist, giefst man die saure Flüssigkeit ab, und vermischt sie so lange mit conc. Schwefels. vorsichtig, als noch ein Niederschlag sich ausscheidet. Derselbe besteht aus einer Verbindung von Gerb- und Schwefelsäure, wird mit schwefelsaurem Wasser abgewaschen, abgeprefst, dann in destillirtem Wasser gelöst, und die Flüssigkeit mit kohlens. Bleioxyd digerirt, um die Schwefelsäure abzuscheiden. Die abfiltrirte gelbe Flüssigkeit wird im luftleeren Raum zur Trockne abgedampft, und der Rückstand, welcher aus Gerbsäure und Extraktivstoff derselben besteht, mit Aether bei Ausschlufs der Luft und einer Temperatur von 30° ausgezogen, dieser dann langsam verdampft.

Die Gerbsäure ist eine farblose, fast durchsichtige, nicht krystallisirbare Substanz, geruchlos, von rein zusammenziehendem Geschmack, ohne Bitterkeit, röthet Lackmuspapier stark. Sie wird nicht feucht an der Luft, läfst sich leicht pülvern und besteht nach *Berzelius* aus 51,16 Kohlenst., 4,19 Wst., 44,65 Sauerst., wird leicht gelb an der Luft, schmilzt in der Hitze, bläht sich auf und verbrennt mit glänzender Flamme, liefert durch trockne Destillation ein brenzliches Oel und eine Flüssigkeit, die Krystalle absetzt, welche aber nicht Galläpfelsäure sind. Die Gerbsäure löst sich leicht in Wasser, besonders in kochendem, und in Weingeist auf, in absolutem Alkohol nur in der Wärme, auch in Aether, nicht in den fetten und ätherischen Oelen. Setzt man eine wäfsrige Auflösung derselben der Luft aus, so färbt sie sich sehr bald gelb, gelbbraun, endlich dunkelbraun; dampft man sie zum Extrakt ein, so erhält man eine dunkelbraune Masse, die beim Wiederauflösen

einen braunen Rückstand läfst. Es ist nämlich ein Theil der Gerbsäure, durch den Sauerstoff der Luft verändert, in eine unauflösliche Substanz übergegangen, die sich mit Gerbsäure verbunden abscheidet. In einem solchen Zustand befindet sich der Gerbstoff in dem Aufgufs der Galläpfel und Eichenrinde, in dem durch Schwefelsäure bewirkten compakten Niederschlag. Hieraus leuchtet ein, dafs, wenn man Eichenrinde mit Wasser abkocht, und die Abkochung zum Extrakt eindickt, ein Theil der Gerbsäure sich entmischt, in unauflösliche braune Masse übergeht, ein solches Extrakt also auch zum Gerben, wie Versuche bereits bewiesen haben, nicht gut angewendet werden kann. Anders verhält es sich mit heifsen Aufgüssen der Lohe, besonders wenn sie in Gefäfsen bereitet worden sind, die vor dem Luftzutritt möglichst verwahrt sind *).

Chlorgas zersetzt den Gerbstoff gänzlich, wenn es in hinlänglicher Menge hindurchgeleitet wird, eine kleine Portion macht blos, dafs sich braune unlösliche Materie bildet und abscheidet. Mineralsäuren verbinden sich mit demselben, namentlich Schwefelsäure, die Verbindung der letztern ist in Wasser leicht, aber in Schwefelsäure unauflöslich; aus der Auflösung wird die Gerbsäure gefällt durch Salpeter-, Salz-, Phosphor-, Arsenik-, Oxal-, Weinstein- und Aepfelsäure, allein nicht von Essigsäure; sämmtliche Niederschläge sind Verbindungen der fällenden Säure mit der Gerbsäure, welche wohl in Wasser, aber nicht in den fällenden Säuren löslich sind. — Concentrirte Salpetersäure zerstört den Gerbstoff, erzeugt Aepfel- und Sauerkleesäure, conc. Schwefelsäure verkohlt denselben. Eine Auflösung von Gerbsäure fällt Stärkemehl, Gallert (Leimauflösung), verbindet sich mit der Gallert und dem Faserstoff der thierischen Häute (das Nähere hierüber siehe unter Gallert und Faserstoff, Gerben weiter unten), fällt endlich ferner Eiweifsstoff, Käsestoff, thierischen Schleim, Osmazom, Bitterstoff. In Betreff des Niederschlags, welchen die Gerbsäure in Leim- oder Hausenblasenauflösungen erzeugt, mufs im Voraus bemerkt werden, dafs es nicht blos eine Verbindung beider giebt, wie *Davy* annahm, und worauf er bei seinen Untersuchungen ausgemacht baute, sondern mehrere in abweichenden Mengenverhältnissen, dafs es ferner scheint, als stünden diese Verbindungen in einfachen proportionalen Verhältnissen.

Die Gerbsäure verbindet sich mit den Basen zu gerbsauren Salzen, *Tannates;* die Verwandtschaft derselben zu den Basen ist gering; die mit Metallsalzen erzeugten Niederschläge werden sowohl durch die Unauflöslicheit bedingt, als auch von der Eigenschaft der Gerbsäure,

*) *Giles* in D. p. J. Bd. 30. S. 62.

sich mit der Base und auch mit der Säure des Metallsalzes zu verbinden, indem die Verbindung mit der Säure aufgelöst bleibt, die mit der Base aber sich abscheidet.

[Gerbsaures Kali, *Tannate de potasse, T. of p.*, eine weiſse, erdige, an der Luft sich nicht verändernde Substanz, löst sich leicht in kochendem Wasser zu einer klaren, gelben Flüssigkeit auf, reagirt nicht alkalisch, schmeckt rein zusammenziehend, fällt die Leimauflösung nicht, allein sogleich, als man durch eine Säure das Kali gebunden hat. Das neutrale Salz besteht aus 18 Kali, 82 Gerbs. — Gerbsaures Natron *Tannate de soude, T. of s.*, eine grünlich-graugelbe, krystallinische Masse, bildet auch wohl gelbe Krystallblätter, löst sich leichter in Wasser auf als voriges, fällt nicht die Leimauflösung, besteht aus 12,69 Natron, 87,31 Gerbs. — Gerbsaures Ammoniak, *Tannate d'ammoniaque, T. of a.*, gleich dem Kalisalz. — Gerbsaurer Kalk, *Tannate de chaux, T. of lime;* setzt man zu einer Gerbstoffauflösung Kalkhydrat hinzu, so schlägt sich ein basisches Salz nieder. Das neutrale Salz ist eine gelbbraune, durchsichtige Substanz, in Wasser mit gelber Farbe löslich, desgleichen in Weingeist. — Gerbsaure Thonerde, *Tannate d'alumine, T. of al.;* die Gerbsäure verbindet sich mit dem Thonerdehydrat leicht, ist erstere im Ueberschuſs, so bildet sich eine neutrale, unauflösliche und eine saure auflösliche Verbindung; eine conc. Gerbsäurelösung schlägt aus einer etwas conc. Auflösung der Thonerdesalze die Thonerde nieder.]

Gerbsaures Eisenoxydul, *Proto-tannate de fer, Pr. of iron,* Gerbsäure bringt in Auflösungen von Eisenoxydulsalzen keinen Niederschlag hervor, sind beide Auflösungen sehr concentrirt, so entsteht eine weiſse, gallertartige Masse, die sich in Wasser wieder auflöst. — Gerbsaures Eisenoxyd, *Per-tannate de fer, D. of iron.* Gerbsäure zersetzt Eisenoxydauflösungen, und bildet einen schwarzen Niederschlag; mischt man eine sehr verdünnte Auflösung eines E.oxydsalzes mit einer Auflösung von Gerbsäure, so entsteht eine dunkelblaue, durchsichtige Flüssigkeit, welche nach einiger Zeit einen dunklen, flockigen Niederschlag absetzt, und eine dunkelgrüne Farbe annimmt. Es besteht aus 26,68 Eisenoxyd, 73,32 Gerbs. — Das gerbs. Eisenoxyd macht nebst dem galläpfels. E.oxyd den Hauptbestandtheil der Tinte aus, von deren Bereitung im Anhang zu diesem Kapitel das Weitere; ferner das schwarze Pigment beim Schwarzfärben mit Galläpfeln, beim Graufärben.

Eisenbläuender Gerbstoff ist noch enthalten in der Rinde folgender Bäume: der Eichen, daher auch in der Quercitronrinde, (*Quercus nigra*), Weiden, Buchen, Aeschen, Pappeln, Espen, Birken, Haselsträuche, Kastanienbäume, sowohl des edlen (*Castanea vesca*), als der Roſskastanie (*Aesculus Hippocastanum*), des Ahorns (*Acer Pseudoplatanus*), Kirschbaums,

baums, Vogelkirschbaums, Pflaumenbaums, Hollunders, Schwarzdorns; im Eichenholz, Blauholz, Gelbholz, Rothholz u. a. m., im Sumach, den Blättern und jungen Zweigen von *Rhus coriaria*, desgleichen von *Rhus Cotinus*, von welchem das Holz als Visetholz, Fustikh. [Gelbholz] in der Wollenfärberei gebraucht wird, auch in den Blättern und Zweigen des Gerberstrauchs, *Coriaria myrthifolia*, in den Knoppern, Aeckerdoppen (den Kelchen der Ziegenbarteiche); in den Blättern der Eichen, der Bärentraube, der Heidelbeeren, Preufselbeeren, in der Schlangenwurzel (*Bistorta*), in der Wurzel der weifsen Wasserlilie *) (*Nymphaea alba*), in den Schoten der *Caesalpinia*, der *Mimosa cineraria*, welche man Bablah nennt, in den Schaalen der Linsen, der Granatäpfel, in den Schlehen etc.

In Betreff der technischen Anwendung der hier vorstehenden Pflanzenstoffe soll noch Folgendes beigefügt werden: Die Rinde der Eichen wird als Lohe in der Gerberei gebraucht, die innere Lage ist die an Gerbstoff reichste (vergl. vorn Seite 107); man zieht auch überhaupt die Rinde junger Bäume der der alten vor, besonders die Rinde des Eichenbuschholzes, indem man die Eichenbüsche alle 8 bis 10 Jahre schlägt, und die Rinde abschält. So geschieht es im Lütticher Land, in dem Regbzk. Trier, Aachen für die grofsen Lohgerbereien zu Malmedy, St. Vieth etc. — Das Weitere siehe unten bei der Abhandlung des Gerbeprozesses.

Quercitronrinde wird wegen ihres Gehalts an gelben Farbstoff in der Färberei benutzt (siehe bei den Farbstoffen). Weidenrinde zum Gerben von Saffian, Maroquin, zu Handschuhleder (Dänischem Handschuhleder); Birken- und Buchenrinde in der Lohgerberei, erstere namentlich zum sogenannten Färben des Leders, auch in der Seidenfärberei, um Schwarz zu erzeugen. Die Rinde vom edlen Kastanienbaum, *chataignier*, hat man zum Schwarzfärben der Seide, in der Kattundruckerei zu gewissen Modefarben, zur Tintenbereitung, zum Gerben empfohlen **); Blauholz wegen des Gehalts an Gerbsäure zum Schwarzfärben von Wolle, Seide, Baumwolle, Haaren, zur Tinte. Die Wurzel der Wasserlilie zu grauen Farben.

Sumach, Schmack, *Sumac*, *Sumach*, ist das Pulver der jungen Zweige und Blätter eines Strauchgewächses, welches in der Levante, im südlichen Europa wild wächst, und auch besonders zum Behuf der

*) *v. Kurrer* im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1823. S. 277. — J. d. k. k. p. I. Bd. 1. S. 349.

**) D. p. J. Bd. 2. S. 165. *Sheldon* im J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 438. — *Schwarz* in E. J. Bd. 7. S. 329.

Färberei und Gerberei angebaut wird. Man erhält ihn aus Sicilien, Portugal, Spanien, von *Rhus coriaria*, aus Ungarn, Siebenbürgen, dem Banat, den illyrischen Provinzen, von *Rhus Cotinus*, genannt venetianischer Schmack, über Triest; er wird nicht selten verfälscht. Das gelblich-grüne Pulver, wenn es mit Wasser digerirt wird, giebt Galläpfelsäure, Gerbstoff, der mit dem der Galläpfel gleichartig zu sein scheint, und einen grünlich-gelben Farbstoff ab. Die erstern beiden finden sich im Sumach in einem Verhältnifs, welches wenig von dem in den Galläpfeln abweicht.

Eine Abkochung von Sumach röthet stark das Lackmuspapier, schlägt salzs. Zinnoxydul in gelblich-weifsen Flocken, Alaun hellgelb, essigs. Bleioxyd reichlich in blafsgelben Flocken, essigs. Kupferoxyd in gelblich-braunen Flocken, schwefels. Eisenoxyd reichlich in blauen Flocken nieder. Schwefelsäure bedingt einen Niederschlag, oder mindestens eine Trübung. — Man gebraucht den Sumach theils als Ersatzmittel der Galläpfel in der Färberei und Kattundruckerei zu Grau und zu ordinären Krappfarben als Zusatz, theils zur Bereitung von feinen Ledersorten. — Im südlichen Frankreich benutzt man zu gleichem Zweck die Zweige und Blätter des Gerberstrauchs (*Coriaria myrthifolia*), *rédoul, rodou, rudou* genannt.

Knoppern, *galle à l'épine*, sind mifsgebildete Kelche und Früchte von Eichenbäumen, sowohl von der gemeinen, als auch der Cerreiche (*Quercus Cerris*), welche durch den Stich der Gallwespe in diesen abnormen Zustand versetzt worden. Die Knoppern sind dunkelbraun von Farbe, stachlich vieleckige, regellose Gebilde, in denen die Puppen und Eier der Gallwespen eingeschlossen; denn sind diese ausgekrochen, so taugen die Knoppern nicht viel, sind dann sehr leicht. Man erhält sie aus Ungarn, Dalmatien, Slavonien, der Bukowina, aus den südlichen Provinzen der deutschen Erbländer des österreichischen Staats. Sie sind reich an Gerbstoff, reicher als Eichenrinde, und in dieser Beziehung den Galläpfeln gleich stehend; man gebraucht sie daher auch sowohl in der Färberei, als Gerberei, zu letzterm Zweck besonders in den genannten Ländern.

[Aeckerdoppen, *Valoniae*, heifsen die grofsen Kelche der Ziegenbarteiche, welche von Smyrna, Cypern und andern Orten der Levante in den Handel kommen, und in der Gerberei gleich Galläpfeln und Knoppern in jenen Gegenden gebraucht werden. — Heidelbeerblätter und junge Zweige werden in den Rheinprovinzen angewendet *).]

*) Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1828. S. 239.

Bablah (*B. oriental*), die Schale, welche die Früchte der *Mimosa cineraria* umgiebt, kommt aus Ostindien, vom Senegal unter dem Namen Neb-neb, sie enthält Galläpfelsäure, Gerbsäure, einen röthlichen Farbstoff, und eine stickstoffhaltige Materie; der Gehalt an Gerbsäure ist in dem Bablah geringer, als in dem Sumach, Galläpfeln und Knoppern, in Vergleich zu dem Gehalt an Galläpfelsäure, der in demselben bedeutend ist; es dürfte das Bablah bei seiner Anwendung in der Färberei mehr durch den Gehalt an Galläpfelsäure, als durch den Gerbsäuregehalt wirksam sein, auch vermöge des röthlichen Farbstoffs, der sich auf Wolle, Baumwolle und Seide befestigt. Aus 100 Theilen ostindischem Bablah zieht kochendes Waser 49, aus eben so viel senegalischem 57, aus eben so viel der besten levantischen Galläpfel 87 aus. — Der Kern und die Schote beide geben andere Farbenüancen, enthalten daher modificirten Gerbstoff.

Eine Abkochung von Bablah röthet stark das Lackmuspapier, riecht stark wie Galläpfelabkochung, schmeckt süfslich und weit weniger zusammenziehend als diese, schlägt eine Auflösung von Alaun und salzs. Zinnoxydul rostfarben nieder, essigs. Bleioxyd grau ins Fleischfarbne, essigs. Kupferoxyd chocoladenbraun, schwefels. Eisenoxyd blau mit röthlichgrau vermischt; Essigsäure hellt die Farbe auf, Schwefelsäure bringt einen Niederschlag hervor. — Man gebraucht das Bablah in der Kattundruckerei, um mit Thonerde, Eisenbeitzen, oder auch einem Gemisch von beiden, verschiedne Nüancen von fahlen Rehfarben zu produciren, Farbenüancen, die sich mit Worten nicht gut angeben lassen.

[Ueber das Bablah und seine Brauchbarkeit siehe *Roard* in dem B. d. l. s. d. E. 1826. pag. 60. — *Robiquet* daselbst 1827. pag. 240. — *Beyer* in E. J. Bd. 3. S. 133. Aufserdem Bd. 1. S. 83. Bd. 2. S. 475. — D. p. J. Bd. 21. S. 190. Bd. 26. S. 177. — Das Extrakt aus der Rinde der Mimosen ist für Gerber von *Kent* *) empfohlen worden.]

II. Eisengrünender Gerbstoff. Man kennt bis jetzt nur den der Chinarinden, des Catechu, Kino, der Fichten- und Tannenrinde genauer.

[Gerbstoff aus den Chinarinden. Eine hellgelbe, durchsichtige Materie von rein zusammenziehendem Geschmack, ohne Spur von Bitterkeit, löst sich in Wasser mit blafsgelber Farbe, auch in Alkohol und Aether; die wäsrige Auflösung verschluckt an der Luft Sauerstoff, wird dunkler, nach und nach rothbraun, noch mehr durchs Abdampfen zum Extrakt, wobei ein bedeutender Theil in die braune unlösliche Substanz übergeht.

Gerbstoff aus dem Catechu, *cachou*, fälschlich japanische Erde genannt, *Terra japonica, Japan earth*. Das Catechu ist ein an der Sonne erhärtetes Extrakt aus dem Holz der *Mimosa Catechu*, die in

*) D. p. J. Bd. 17. S. 238.

Ostindien wächst. Es kommt in dunkelbraunen Stücken in den Handel, aus Bengalen und über Bombay, es enthält viel Gerbstoff, unlöslichen braunen Gerbstoff, Schleim etc. (siehe vorn S. 108 die Tabelle). Die Darstellung des reinen Gerbstoffs aus dem Catechu ist der aus den Galläpfeln sehr analog, so wie auch die Eigenschaften desselben. — Man hat das Catechu in England als ein Ersatzmittel der Eichenrinde zum Gerben empfohlen *), und 1 Pfd. desselben 7 bis 8 Pfden Eichenlohe gleich gesetzt. — Kino ist ein sehr ähnliches trocknes Extrakt, welches aus Amerika kommt und viel Gerbstoff enthält; der daraus dargestellte Gerbstoff sieht roth aus, und ist in Aether unlöslich.]

Der aus der innern Lage der Tannen- und Fichtenrinde dargestellte Gerbstoff ist schwach gelblich, durchsichtig, und dem Chinarinden-Gerbstoff ganz gleich kommend, mit der Verschiedenheit, dafs er eine Auflösung von Brechweinstein nicht fällt, er färbt die Auflösungen von Eisenoxydulsalzen, aus denen er zuerst einen schwarzblauen Niederschlag fällt, schön dunkelgrün. Man bedient sich der Lärchen-, Tannen- und Fichtenrinde in der Gerberei **), und von *Tannare*, d. h. gerben mit Tannenrinde, ist das Wort Tannin (Gerbstoff) abgeleitet.

Aufser in den angeführten Pflanzenstoffen ist noch eisengrünender Gerbstoff enthalten: in der Zimmtrinde und Cassia, der Tormentillwurzel, der Ratanhawurzel, der Farrnkrautwurzel, Wasserampfer, in den Kernen und Hülsen der Weinbeeren, in den Weinkämmen, im Thee etc. — Die Tormentillwurzel (Ruhr- oder Blutwurzel) hat eine braune, inwendig röthliche Farbe, ist bald lang und fingerdick, bald knollig, breit gedrückt, gebogen; man hat sie als ein Surrogat der Eichenrinde zum Ledergerben empfohlen und auch mit günstigem Erfolg versucht, eben so die Weinkerne und Kämme ***).

[Künstlichen Gerbstoff nennt man Substanzen, welche durch Behandlung verschiedner organischer Materien mit conc. Schwefel- und Salpetersäure entstanden sind, und manches mit dem unreinen Gerbstoff, wie z. B. die Fällung einer Leimauflösung, gemein haben; sie sind ohne Zweifel Gemenge mehrer Stoffe.]

Ueber Bereitung von schwarzer Tinte, *black writing ink, encre noir*.

Die schwarze Tinte enthält galläpfels. und gerbs. Eisenoxydul-Oxyd (auch saures schwefels. Eisensalz, wenn Eisenvitriol zur Anfertigung diente), in einer durch Gummi verdickten Flüssigkeit gemengt und theil-

*) *Burridge* in D. p. J. Bd. 16. S. 356.

**) *Yule* darüber in D. p. J. Bd. 4. S. 78. — *White* desgl. Bd. 13. S. 409. im Auszug aus *Gill's* technical Repository Vol. 4. p. 342, 378.

***) D. p. J. Bd. 33. S. 462.

weis gelöst. Man bedient sich zur Bereitung derselben der Galläpfel (des Blauholzes), des Eisenvitriols, des Gummis. Was die erstern anlangt, so pflegt man sie mit Wasser, oder Essig, abzukochen, und die Abkochung mit dem Eisensalz und Gummi heifs zu digeriren. *Reid* hat dagegen gezeigt, dafs die Tinte besser wird, wenn man die Abkochung 2 Wochen lang der Luft aussetzt und öfters durchschüttelt, wodurch mehr Galläpfelsäure sich entwickelt, und die Flüssigkeit dann aber auch mehr Eisenvitriol verträgt. Wendet man Blauholz an, welches wegen seines Gehalts an Gerbstoff und Hämatoxylin zur Erzeugung einer schwarzen Farbe beiträgt, so wird dieses zuerst mit Wasser abgekocht, sodann mit diesem Dekokt die Galläpfel und der Vitriol gekocht; zuletzt löst man in der klaren Flüssigkeit das Gummi auf.

[Nach *Lewis* *) ist das beste Verhältnifs der Ingredienzien folgendes: 1 Unze Blauholz, 1 Unze Eisenvitriol, 3 Unzen Galläpfel, 2—3 Pinten **) Wasser, oder Essig, 1½ Unze Gummi. Man kann nun entweder die Ingredienzien mit der Flüssigkeit bei gelinder Wärme unter öfterm Umschütteln blos digeriren, und nach 10 bis 12 Stunden zum Gebrauch anwenden, oder man kocht, wie oben angegeben worden ist. (Man kann auch die durch Aufgufs bereitete Tinte, wenn sie sollte zu blafs sein, durch gelindes Abdampfen concentriren und dadurch schwärzer machen.) — Mit Blauholz allein kann man keine gute Tinte fertigen, überhaupt verträgt die Tinte nur einen gewissen Zusatz von jenem Farbholz, nach *Reid* ***) höchstens die Hälfte des Gewichts der Galläpfel. Derselbe giebt folgende Verhältnisse an: 1 Pfd. Galläpfel, 6⅓ Loth Eisenvitriol, eben so viel Gummi und 3 Quart Wasser; man kocht mit 1½ Quart W. die Galläpfel aus, und dampft auf 1 Quart ein, wiederholt den Prozefs mit dem ausgekochten Rückstand, und löst in den 2 Quart Abkochung die andern Ingredienzien auf. Oder man läfst die Abkochung 10 Tage lang an der Luft stehen, setzt zu 1 Quart derselben 1½ Qu. Wasser hinzu, und löst darin 17½ Loth Eisenv. und Gummi auf. Oder man kocht 1½ Pfd. Blauholz mit 5 Qu. auf 3½ Qu. ab, desgleichen 1 Pfd. Galläpfel mit 3 Qu. Wasser, wie oben, läfst diese Abkochung an der Luft stehen, vermischt dann beide Flüssigkeiten mit einander und setzt 1 Pfd. 3 Loth Eisenvitriol und eben so viel Gummi zu. Ein kleiner Zusatz von blauen Vitriol nüancirt ins Blaue.

Nach den von *Reid* angestellten Versuchen soll die Galläpfelabkochung, durch Leimwasser vom Gerbstoff befreit, mit Eisenvitriol eine eben so grofse Portion Tinte liefern, und zwar ohne dafs sich ein Nieder-

*) *Lewis* on the preparation of common Writing-ink, in *Gill's* technological repository, Vol. 1. pag. 307, 366.

**) 2 Pinten = 1 engl. Quart oder nahe 1 preufs. Quart.

***) *Reid* in den V. d. G. 1827. Seite 296.

schlag absetzt, wie dies sonst der Fall ist. Galläpfelabkochung der Luft ausgesetzt kann eine beträchtlich gröſsere Menge Vitriol zerlegen, und weit mehr Tinte liefern; es erfordern z. B. 448 Theile Galläpfel 144 Th. Vitriol, nach jener Behandlung aber 336 Theile! — Wendet man statt des Vitriols schwefels. Eisenoxyd an, so entsteht eine dunkelblaue Verbindung, die nach und nach ins schmutzig Grüne übergeht; will man daher dasselbe anwenden, so muſs es mit Vorsicht geschehen, und nicht zu viel hinzugesetzt werden. Am besten ist ein bei gelinder Ofenwärme langsam verwitterter Eisenvitriol, Eisenoxydul-Oxydsalz. — (Den schwarzen Bodensatz der Tinte kann man zum Zeichnen der Ballen, Kisten anwenden, *boues d'encre*).

Das Schimmeln der Tinte, von dem Extraktivstoff, Schleim, Gerbstoff, der Galläpfel herrührend, verhindert man durch destillirten Holzessig, (oder durch eine geringe Menge Aetzsublimat, allein dann ist Gefahr wegen einer etwanigen nachtheiligen Wirkung auf den Körper). Mit Chlorwasser kann die Tintenschrift gebleicht werden, um dies zu verhüten, hat man Tusch der Tinte zugesetzt, fein präparirtes Kohlenpulver. Man gebraucht auch in Fällen, wo es auf Unzerstörbarkeit der Schriftzüge ankommt, chinesische Tusch, welche mit 200 Theilen stark verdünnter Salzsäure, von einem specif. Gewicht 1,01, von welcher 100 Theile 3 Theile Marmor auflösen, oder mit einer Auflösung von sauren essigs. Manganoxydul, aus dem neutralen Salz und Wasser zu einem specif. Gewicht von 1,074 und $\frac{1}{9}$ des Volums Essigsäure bestehend, von welcher 100 Th. 160 Theile krystallisirtes kohlens. Natron neutralisiren, abgerieben wird. Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat diese beiden Tinten für die besten erklärt *).

Ueber Tintenbereitung. Auſser den schon angeführten Schriften: *Leuchs* Anleitung zur Bereitung aller Farben. E. J. Bd. 2. S. 29. — *Bostock* in D. p. J. Bd. 38. Seite 127. — *Steiner* Tintenrezept in dem J. d. k. k. p. I. Bd. 10. Seite 201. — *Strobl* daselbst Bd. 12. Seite 292. — Ein Aufsatz in D. p. J. Bd. 18. Seite 121. in K. A. Bd. 6. Seite 67. — D. t. Tom. 8. pag. 104. — Farbige Tinten, *Leuchs* a. a. O. — E. J. Bd. 8. Seite 205. — D. t. Tom. 8. pag. 109. — Auſser dem salpeters. Silberoxyd (siehe Bd. I. 2. Seite 404) und dem mineralischen Chamäleon (Bd. I. 2. Seite 6), siehe auch D. p. J. Bd. 32. Seite 225.), ist zum Zeichnen der Wäsche noch von *Henry* essigs. Eisenoxyd empfohlen worden, D. p. J. Bd. 41. Seite 282. — *Braconnot's* Tinte, daselbst Bd. 33. S. 105. — Unzerstörbare Tinte, *Flashof* in *Kastner's* deutschem Gewerbsfreund Bd. 4. S. 368. — *M' Culloch* im J. d. k. k. p. I. Bd. 8. S. 312. — *Derheim* in D. p. J. Bd. 21. S. 445. — A. d. ch. T. 48. p. 20.]

*) E. J. Bd. 13. S. 297. Auch Bd. 7. S. 216.

Siebentes Kapitel.

Von der Benzoë-, Bernstein-, Schleim-, Kampher- und Korksäure.

[Die **Benzoësäure**, ***Acide benzoique***, ***benzoic acid***, Benzoëblumen, ***Fleurs de benzoin***, ***Flowers of benzoin***, wurde 1608 von ***Blaise de Vigenère*** im Benzoëharz entdeckt, und durch Sublimation dargestellt; später lernte man dieselbe auch auf nassem Weg darstellen. Diese Säure ist gewöhnlich von einem wohlriechenden ätherischen Oel begleitet in mehrern Harzen, Balsamen, Gewürzen vorhanden, als in dem Benzoëharz (das beste giebt 18,5 $\frac{0}{0}$), im Storax, im Drachenblut, der Myrrhe, im Peru- und Tolubalsam, im flüssigen Storax, im Zimmt, der Cassia, Zimmtblüthen, Gewürznelken, Mutternelken, in der Vanille, den Melilotenblumen, Majorankraut, Anis, Kalmus-, Alantwurzel, in mehrern angenehm riechenden Gräsern, dem Ruchgras (***Anthoxanthum odoratum***, ***Holcus odoratus***) etc. Gegen die zeitherige Annahme, daſs Benzoësäure im Urin von Pferden, Rindvieh, Kamelen enthalten sei, zeigte ***Liebig***, daſs die Säure im Pferdeurin eine von der Benzoësäure verschiedne, stickstoffenthaltende sei, und nannte sie deshalb Hippursäure, (siehe weiter unten bei den Harnsäuren).

Benzoësäure kann auch erzeugt werden, und zwar bildet sie sich aus den Blausäure enthaltenden ätherischen Oelen (Bittermandel-, Kirschlorbeeröl), auch aus Zimmtöl, durch Berührung mit dem Sauerstoff der Luft, mit Chlor, besonders rasch dann, wenn man den Oelen die Blausäure entzogen hat; durch trockne Destillation von Fett, Talg, Oelen, im unreinen Zustand, mit einer brenzlichen Substanz innig verbunden, von welcher man sie nicht hat scheiden können, **Fettsäure**, ***Acide sebacique*** genannt; durch Behandlung des Talgs und mehrer ätherischer Oele mit Salpetersäure, (durch trockne Destillation der Hippursäure).

Die Darstellung der Benzoësäure aus dem Benzoëharz ist auf sehr verschiedne Weise versucht worden.

1) Durch Sublimation. Man erhitzt das Harz in einem Tiegel und setzt eine hohe Papiertute auf denselben, so wird die Säure sich in weiſsen Dämpfen verflüchtigen, die sich in farblosen, nadelförmigen Krystallen in der Tute absetzen. Je höher die kegelförmige Papiertute ist, desto besser. Man gewinnt aber auf diesem Weg höchstens 12 bis 13 $\frac{0}{0}$ krystallisirte Säure.

2) Auf nassem Weg, und zwar *a*) dadurch, daſs man Benzoëharz theils mit kohlens. Kali, kohlens. Natron, theils mit Kalkhydrat kocht, und das Produkt, benzoës. Salze vermengt mit harzs. Salzen, durch eine Mineralsäure zerlegt. Man mengt 32 Theile gepulvertes Benzoëharz mit 6 Theilen kohlens. Natron und Wasser zu einem dünnen Brei, digerirt denselben mehrere Tage lang bei gelinder Wärme und unter öfterm Umrühren und Ersatz des verdunsteten Wassers, setzt dann das 6fache

des Gewichts des Harzes an kochendem Wasser hinzu und digerirt noch einige Stunden lang. Darauf seiht man durch, behandelt den Rückstand nochmals mit 2 Theilen kohlens. Natron und Wasser, wie vorher, mischt dann beide Flüssigkeiten unter einander, dampft sie bis zu 64 Theilen ein, und läfst sie abklären. Darauf setzt man zur filtrirten Flüssigkeit eine hinreichende Menge verdünnter Schwefelsäure hinzu, sammelt die präcipitirte Säure, wäscht sie ab, und unterwirft sie getrocknet einer besondern Reinigung, weil sie stets mit Antheilen von Harz und ätherischen Oel (Glaubersalz) vermengt ist. — Wendet man statt kohlens. Natron Aetzkalk an, so nimmt man auf 30 Theile Benzoëharz 9 Theile Kalk, sodann statt Schwefels. Salzsäure, und gewinnt etwa 7 Theile rohe Säure, welche 3,5 sublimirte Säure liefert, und einen Rückstand, der mit Kalk, wie Benzoëharz behandelt, noch 3 Theile rohe, oder 1,5 Theile sublimirte Säure ausgiebt, so dafs die Gesammt ausbeute aus 30 Th. Benzoëharz 5 Th. sublimirte S. beträgt.

b) Man löst das Harz in dem dreifachen Gewicht Alkohol von $75\frac{0}{0}$ R. durch kalte Digestion auf, vermischt die abfiltrirte Tinktur mit einer Auflösung von kohlens. Natron, bis die Neutralisation erreicht ist; darauf versetzt man die Flüssigkeit mit Wasser, destillirt den Spiritus ab, und seiht den Rückstand durch, zersetzt das in der wäsrigen Flüssigkeit gelöste benzoës. Natron mittelst Schwefelsäure, und läfst die Benzoësäure krystallisiren.

Reinigung der Benzoësäure: durch Sublimation bei gelinder Wärme, durch Behandlung mit gereinigter Thierkohle (soll unvortheilhaft sein), durch Neutralisation mit Natron oder Kali, und Digestion des Salzes mit frisch gefälltem Thonerdehydrat, bis die Entfärbung erreicht ist; darauf wird die filtrirte Flüssigkeit mittelst Schwefelsäure zerlegt, und die Säure krystallisirt.

Die sublimirte Benzoësäure bildet zarte, farblose, durchsichtige, auch undurchsichtige, weifse, nadelförmige, biegsame Krystalle, die zu einem äufserst lockern und wolligen Aggregat zusammenhängen; auf nassem Weg krystallisirt sie in schmalen Nadeln und Säulen, vornämlich in perlmutterglänzenden Schuppen. Sie ist geruchlos, und riecht nur wenn sie ätherisches Oel enthält, dann erscheint sie etwas gelblich, welche Färbung von einem kleinen Gehalt an Harz herrührt; sie schmeckt wenig sauer, stechend süfslich, hintennach kratzend und brennend, röthet schwach Lackmuspapier, besteht aus 75,05 Kohlenst., 5,02 Wasserst., 19,93 Sauerst. Sie schmilzt in der Wärme wie Fett, verbreitet in gröfserer Hitze weifse, stechende, scharfe Dämpfe, welche Husten erregen (bei der Sublimation bemerkt man ein Phosphoresciren); sie löst sich in 200 Theilen kaltem, und 25 Theilen kochendem Wasser, in 1,8 kaltem und weniger als gleichen Theilen kochendem Alkohol, in Aether, in ätherischen und fetten Oelen auf, in conc. Schwefel- und Salpetersäure ohne Zersetzung. Sie giebt mit den Basen die benzoësauren Salze, *Benzoates*, welche meist in Wasser löslich sind und

krystallisiren. Sie wird nicht selten verfälscht, theils mit Gyps, theils und vornämlich mit Hippursäure (siehe weiter unten bei dieser über die Entdeckungsmittel).

Benzoësaures Natron, *Benzoate de soude, B. of s.*, bildet nadelförmige Krystalle, die wenig verwittern, süfslich, stechend schmecken, in 8 Theilen Wasser, in kochendem Alkohol sich wenig auflösen, und aus 20,48 Natron, 79,52 Benzs. bestehen. Man hat dieses Salz als Ersatzmittel des bernsteins. Natrons als Reagens auf Eisenoxydsalze empfohlen, um diese von Mangansalzen zu scheiden, allein beim analytischen Gebrauch steht es ersterm nach.

Bernsteinsäure, *Acide succinique, Succinic acid*, flüchtiges Bernsteinsalz, *Sal succini volatile*, war schon 1546 bekannt, wurde aber erst in der neuern Zeit zu reinigen gelehrt. Sie findet sich im Bernstein in geringer Menge, im Terpenthin des südlichen Frankreichs, im venetianischen T.

Man stellt die Bernsteinsäure durch eine trockne Destillation des Bernsteins dar, man legt eine mit Bernsteingrus halb angefüllte Retorte in eine Sandkapelle, fügt eine mit Wasser versehene Vorlage an, dessen Gewicht der Hälfte des Gewichts des Bernsteins gleichkommt, und bringt für die Gase eine Ableitungsröhre an. Zuerst geht Wasser über, dann brennbare Gase, brenzliche Essigsäure, endlich brenzliches Bernsteinöl mit Bernsteinsäure vermengt, letztere löst sich zum Theil in der Flüssigkeit der Vorlage auf, theils setzt sie sich in braunen Krusten im Hals der Retorte ab. So wie das stinkende Bernsteinöl anfängt dunkelbraun und dick zu werden, und der Bernstein, ohne zu schäumen, geschmolzen eine glatte Oberfläche zeigt, beendet man den Prozefs, weil, wenn man noch länger destilliren würde, der nutzbare braunschwarze, harzige Rückstand, Bernsteinkolophonium genannt, zerstört werden würde, welchen man zum Bernsteinfirnifs anwendet. Wollte man die Destillation bis zu Ende fortsetzen, so würde eine schwammige Kohle zurückbleiben, und ein dickes, therartiges Oel gewonnen werden. Statt gläserner Retorten kann man auch kupferne oder eiserne Blasen mit Helm anwenden. — Nach Versuchen von mehrern Chemikern gewinnt man durch die trockne Destillation des Bernsteins mehr Säure, wenn man denselben vorher aufs Pfund mit 1¼ Loth conc. Schwefelsäure, mit eben so viel Wasser verdünnt, über Feuer unter stetem Umrühren geröstet hat, bis er eine braune Farbe angenommen. Vielleicht dafs durch den Einflufs der Schwefelsäure eine Mischungsveränderung in der Wärme eingeleitet wird.

Die braune, mit brenzlichem Bernsteinöl verunreinigte Säure reinigt man vorläufig durch Auspressen zwischen Fliefspapier, dampft die Flüssigkeit zum Krystallisiren ein, und verfährt mit den Krystallen eben so. Sämmtliche trockne Säure wird dann sublimirt, die sublimirte Säure an

Natron gebunden, die Flüssigkeit mit Kohlenpulver behandelt, filtrirt, krystallisirt, die Krystalle in Wasser gelöst mit essigs. Bleioxyd versetzt, und der erhaltne Niederschlag, bernsteins. Bleioxyd, mit $\frac{3}{10}$ Schwefelsäure zerlegt. Eine Reinigung durchs Behandeln mit Salpetersäure, um das Oel zu zerstören, ist minder vortheilhaft. — Da im Bernstein eine nur kleine Menge Säure gefunden worden ist, so mufs wohl ohne Zweifel der gröfste Theil der durch trockne Destillation gewonnenen Säure Produkt des Prozesses, nicht Edukt sein.

Die Bernsteinsäure krystallisirt in farblosen, durchscheinenden, auch undurchsichtigen, weifsen Säulen, die sublimirte erscheint in Nadeln, Blättchen, ist geruchlos (nur die nicht völlig reine, etwas gelblichweifse, riecht nach Bernsteinöl), luftbeständig, schmeckt scharf, erwärmend, kaum sauer, specif. Gewicht 1,55, schmilzt in der Hitze, bildet weifse, Husten erregende Dämpfe, und läfst sich unverändert sublimiren, besteht nach *Berzelius* aus 48,12 Kohlenst., 3,97 Wasserst., 47,91 Sauerst., nach *Liebig* und *Wöhler* aus: 44,38 Kst., 5,00 Wst., 50,62 Sst., löst sich in 5 Theilen Wasser von 16°, in 2 Th. kochendem, in $1\frac{1}{2}$ Th. siedendem Alkohol, in einer gröfsern Menge kaltem, (die Auflösungen reagiren sauer), gleichfalls in ätherischen Oelen, in Salpeter- und Schwefelsäure unverändert auf. Destillirt man ein Gemeng von Bernsteins., Schwefels. und Braunstein, so soll Essigsäure erzeugt werden, erhitzt man sie mit Aetzkali oder Natron bis 225°, so bildet sich Oxalsäure. Sie bildet mit Basen die bernsteinsauren Salze, *Succinates*, welche theils krystallisirbar löslich, theils unlöslich, nicht krystallisirend. — Da die Säure theuer ist, so hat man sie mit vielerlei fremden wohlfeilern Stoffen verfälscht, als mit Weinstein, Wstsäure, Sauerkleesalz, S.kleesäure, doppelt schwefels. Kali, bernsteins. Ammoniak, Salmiak etc.

Bernsteinsaures Ammoniak, *Succinate d'ammoniaque, S. of amm.*, aus kohlens. Ammoniak und Bernsteinsäure, ist nur in flüssiger Form neutral, läfst man die Auflösung krystallisiren, so bilden sich farblose, zarte Nadeln, die luftbeständig sich unverändert sublimiren lassen, und leicht in Wasser sich auflösen. Das neutrale besteht aus 20,03 A., 58,94 Bernsts., 21,03 W. Man gebraucht es zur Abscheidung des Eisenoxyds von Manganoxyd und andern Metalloxyden, es schlägt nämlich neutrale Auflösungen eines Eisenoxydsalzes rostfarben nieder, welcher Niederschlag in kaltem Wasser unlöslich ist, durch heifses aber in ein saures und basisches bernsteins. Eisenoxyd geschieden wird. Zu gleichem Zweck hat man auch das bernsteinsaure Natron, *Succinate de soude, S. of s.*, angewendet, welches in farblosen, durchsichtigen Säulen anschiefst, in Blättern, erwärmend etwas bitterlich schmeckt, in 4 Theilen Wasser sich auflöst, und aus 38,26 Natron, und 61,74 Bernsts. besteht.

Schleimsäure, *Acide mucique, muqueux, Mucic acid,* Milchzuckersäure, *Acide saccholactique, Saclactic acid,* von *Scheele* und

Hermbstädt 1780 entdeckt, wird aus arabischem Gummi, Milchzucker, Gallertsäure erhalten, wenn man dieselben mit 2 bis 3 Theilen Salpetersäure digerirt; es bleibt nach vollendeter Gasentwickelung ein weifser Rückstand, welcher mit Wasser gut ausgewaschen wird. Vom Milchzucker erhält man 25$\frac{0}{0}$ Schleimsäure.

Diese Säure ist ein weifses, krystallinisch-körniges Pulver, geruchlos, von einem geringen sauren Geschmack, ist luftbeständig und besteht nach *Berzelius* aus: 34,39 Kohlenst., 4,73 Wasserst., 60,88 Sauerst., löst sich in kaltem Wasser kaum, in 60 Theilen kochendem auf, die Lösung röthet Lackmuspapier schwach, in Alkohol ist die Säure unlöslich. Sie schlägt Kalk-, Barytwasser nieder, allein die Niederschläge lösen sich in einem Ueberschufs von Säure wieder auf. Durch trockne Destillation entmischt sie sich, und giebt unter andern Produkten brenzliche Schleimsäure, durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron Sauerkleesäure.

Brenzliche Schleimsäure, *Acide pyromucique, Pyromucic acid,* brenzl. Milchzuckersäure, *Ac. pyrosaccholactique, P. acid,* von *Scheele* entdeckt, von *Houtou-Labillardière* 1818 genauer beschrieben und analysirt, wird durch trockne Destillation der erstern erhalten. Sie krystallisirt in farblosen, zarten Nadeln, ist geruchlos, schmeckt scharf, stark sauer, röthet Lackmus stark, schmilzt bei 130°, verdampft und läfst sich sublimiren, besteht aus: 52,118 Kohlenst., 2,111 Wasserst., 45,806 Sauerst,, löst sich in 26 Theilen Wasser von 15°, in 4 Th. kochendem, noch leichter in Weingeist auf; sie giebt mit der Mehrzahl der Basen in Wasser lösliche Salze.

Kamphersäure, *Acide camphorique, Camphoric acid,* von *Kosegarten* 1785 entdeckt, in neuerer Zeit von mehrern, zuletzt von *Liebig* analysirt, wird durch mehrmalige Destillation von Salpetersäure über Kampher erzeugt, die aus der heifsen Flüssigkeit sich abscheidenden Krystalle der unreinen Säure gereinigt und umkrystallisirt.

Weifse, undurchsichtige, kleine säulenförmige, auch blättrige Krystalle, geruchlos, schmecken sauer, und zugleich bitterlich, bilden schon bei 37° weifse, stechende Dämpfe, schmelzen bei 63°, und lassen sich zum Theil unzersetzt sublimiren, zum Theil werden sie auch dadurch entmischt. Sie besteht nach *Liebig* aus 56,167 Kohlenst., 6,981 Wasserst., 36,852 Sauerst., löst sich in 88 Theilen Wasser von 12,5°, in 8 Th. siedendem, in gleichen Theilen kaltem, und $\frac{1}{3}$ Weingeist bei 37°, gleichfalls in Aether, ätherischen und fetten Oelen auf.

Korksäure, *Acide subérique, Suberic acid,* von *Brugnatelli* 1787 entdeckt, von *Brandes* und *Bussy* analysirt, erhält man durchs Kochen von Kork mit Salpetersäure; auch die Epidermis von der Birken-, Kirsch- und Pflaumenbaumrinde giebt nach *Chevreul* diese Säure. Die durch mehrmaliges Abdestilliren von Salpetersäure über Kork erhaltne

unreine Säure wird dann von anhängenden anderweitigen Produkten durch Krystallisiren, Behandeln mit Kohle und Sublimiren gereinigt.

Man erhält sie durch Sublimation in weifsen, undurchsichtigen, kleinen Krystallnadeln, sonst als ein weifses Pulver, sie riecht nicht, schmeckt schwach sauer, reagirt auch nur schwach auf Lackmuspapier, schmilzt bei 54° wie Fett, giebt bei höherer Temperatur weifse, stechende Dämpfe, und läfst sich sublimiren. Sie besteht nach *Bussy* aus: 34,00 Kohlenst., 7,67 Wasserst., 58,33 Sauerst., löst sich in 87 Theilen Wasser von 12°, in 1,87 Th. kochendem, in 4,6 Theilen absolutem Alkohol bei 10°, in Aether, Terpenthinöl, auch in Salpetersäure auf.]

Achtes Kapitel.

Von den fixen und flüchtigen Fettsäuren *).

1) Fixe Fettsäuren.

Talgsäure, *Acide stéarique*, *Stearic acid*, von *Chevreul* 1816 entdeckt, erhält man durch das Verseifen von Rinds- und Hammeltalg, Schweinfett mittelst Kalilauge; wahrscheinlich bildet sie sich auch beim Seifekochen aus Pflanzenfetten und Oelen. Talgsäure bildet sich auch durch die Behandlung des Talgs mit Salpetersäure, conc. Schwefelsäure.

Um die Talgsäure darzustellen, bedient man sich einer Seife von Hammeltalg bereitet, welche neben dem talgs. Kali auch margarins. und öls. Kali enthält; man löst sie in heifsem Wasser auf, und schüttet die Auflösung in eine bedeutende Menge kalten Wassers. Nach einiger Zeit hat sich eine perlmutterglänzende Masse abgeschieden, doppelt talg- und margarins. Kali, welche durchs Durchseihen und Filtriren gewonnen wird; die Flüssigkeit, welche freies Kali enthält, wird abgedampft, vorsichtig mit Salzsäure neutralisirt, mit Wasser verdünnt, wodurch, wie beim erstenmal, sich doppelt talg- und margarins. Kali ausscheiden, und nach mehrmaliger Wiederholung dieses Verfahrens blos das ölsaure Kali aufgelöst bleibt. Die beiden Salze werden abgewaschen, getrocknet, mit dem 20fachen Gewicht heifsen Alkohols von 0,82 behandelt, wodurch beim Erkalten beide Salze wieder anschiefsen, allein weniger margarins. Salz, indem der kalte Alkohol dieses und das doppelt öls. Kali, welches dem Niederschlag anhängt, aufgelöst erhält. Dieser Auflösungsprozefs wird einigemal wiederholt, wodurch endlich nur das talgs. Kali allein anschiefst und das margarins. Kali im Alkohol gelöst

*) Für den ersten Unterricht in der Chemie ist es erforderlich, von diesen Säuren das Nöthige erst später bei den Fetten vorzutragen.

ist. Hierauf wird das talgs. Kali durchs Kochen mit Salzsäure und Wasser zerlegt, und die erstarrte Talgsäure durch Schmelzen in kochendem Wasser von anhängender Säure gereinigt.

Die Talgsäure krystallisirt, mit 3,4 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden, in weifsen, glänzenden Nadeln, Blättchen, ist geruch- und geschmacklos, schmilzt bei einer Temperatur, die etwas über 70° geht, zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht bei 94° 0,854, sie besteht im wasserfreien Zustand nach *Chevreul* aus: 80,145 Kohlenst., 12,478 Wasserst., 7,377 Sauerst., ist in Wasser unlöslich, löst sich aber in kochendem Alkohol und Aether in allen Verhältnissen auf, krystallisirt beim Erkalten aus der Auflösung, welche Lackmuspapier röthet. Sie löst sich ferner in ätherischen und fetten Oelen, verbindet sich mit conc. Schwefelsäure ohne Zersetzung, läfst sich im luftleeren Raum unverändert destilliren, allein im lufterfüllten Raum zersetzt sie sich dabei; sie verbrennt angezündet wie Wachs mit Flamme. Conc. Salpetersäure zersetzt die Säure in der Siedhitze, wenn sie im Uebermaafs angewendet wird. Talgsäure zersetzt in der Wärme kohlens. Salze, treibt die Kohlensäure aus.

Sie giebt mit den Basen talgsaure Salze, *Stéarates*, die der Alkalien sind in kochendem Wasser und Weingeist löslich, und werden durch ersteres im neutralen Zustand so zerlegt, dafs sich doppelt talgs. Salze abscheiden, während neutrale, vermöge frei gewordnen Alkalis, aufgelöst bleiben; die Salze der Erden, Metalloxyde sind in Wasser unlöslich, in Weingeist kaum löslich. Die talgs. Salze werden hart, und bilden überhaupt den Hauptbestandtheil in den harten Seifen; Talgsäure wird zur Darstellung von Kerzen, Stearinsäurelichte (Stearinlichte), *bougies stéariques et margariques*, verwendet. Schöne Lichte dieser Art fertigt die Fabrik von *L. Oehmichen* *) in Berlin.

Talgsaures Kali, *Stéarate de potasse, St. of p.*, wird aus gleichen Theilen Talgsäure und reinen Aetzkali, in 20 Theilen Wasser gelöst, bereitet, das Produkt wird abgeprefst, in siedendem Alkohol gelöst und krystallisirt. Es bildet kleine, weifse Schuppen, oder auch sehr glänzende Blätter, die sich sehr weich anfühlen lassen, schmeckt gelind alkalisch, löst sich in $6\frac{2}{3}$ Theilen kochendem absolutem Alkohol, in 10 Th. Alkohol von 0,82 bei 66°, in kochendem Aether sehr wenig, in 25 Th. kochendem Wasser auf, bildet mit 10 Th. Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft einen dicken, undurchsichtigen Schleim; besteht aus 14,97 Kali, 85,03 Talgs. Giefst man eine Auflösung von talgs. Kali

*) Ueber dieselben siehe die V. d. G. 1831. Seite 154.

in kochendem Wasser bereitet in vieles kaltes Wasser, so zersetzt es sich und zweifach talgsaures Kali, *Bistéarate de potasse, B. of p.*, scheidet sich ab. Dasselbe, aus einer alkoholischen Auflösung krystallisirt, bildet silberglänzende Schüppchen, ist in kaltem Wasser unlöslich, giebt aber eine Spur Kali ab, löst sich in weniger als 4 Theilen kochendem absoluten Alkohol auf, wird durch viel kochendes Wasser in neutrales und 4fach saures Salz zersetzt; besteht aus 8,1 Kali, 91,9 Talgs.

Talgsaures Natron, *Stéarate de soude, St. of s.* erhält man aus 5 Theilen Talgsäure und 3 Th. Aetznatron; die beim Erkalten abgeschiedne Masse, in Alkohol gelöst, krystallisirt in farblosen, halbdurchsichtigen Nadeln, Blättchen, welche anfangs keinen Geschmack besitzen, hinterdrein aber gelind alkalisch schmecken, löst sich in 20 Theilen heifsem Weingeist von 0,82, nicht in kaltem, aber in 10 Theilen kochendem Wasser auf; mit vielem kalten Wasser verdünnt schlägt sich aus der Auflösung doppelt talgs. Natron nieder. Das neutrale Salz besteht aus 10,45 Natr., 89,55 Talgs. Das zweifach talgsaure Natron, *Bistéarate de soude, B. of s.*, wird dargestellt wie das vorige, krystallisirt in kleinen, glänzenden, farblosen Schuppen, löst sich in Weingeist, nicht in Wasser auf, besteht aus 5,51 Natr., 94,49 Talgs.

Beide Salze befinden sich in allen Seifen, welche mit Rindstalg, namentlich Hammeltalg, Schweinfett dargestellt worden sind.

Margarinsäure, *Acide margarique, Margaric acid,* wurde von *Chevreul* 1813 entdeckt, und Margarine genannt, sie findet sich im Leichenfett, aus dem Fett menschlicher Cadaver durch langsame Verwesung entstanden, mit Oelsäure verbunden, ferner in der Rindsgalle. Man kann sie darstellen aus der Seife, die man aus Menschenfett und Kali bereitet hat, gleichfalls aus der Rinds-, Hammeltalg-, Schweinschmalz- und Baumölseife; ferner durch trockne Destillation von Fetten, Oelen und Wachs.

Um aus der Seife aus Menschenfett bereitet die Säure zu gewinnen, verfährt man ganz so, wie es bei der Talgsäure gelehrt worden ist; aus einer mit Kali verfertigten Baumölseife zieht man mit kaltem Alkohol das ölsaure Salz aus, während das margarins. zurückbleibt, welches durchs Auflösen in kochendem Alkohol und Krystallisiren, was mehrmals zu wiederholen, gereinigt erhalten wird. Aus diesem scheidet man mit Salzsäure die Margarinsäure ab. — Destillirt man Fette trocken, so geht aufser viel Margarinsäure auch Oelsäure, Essigsäure, Fettsäure (*Acide sebacique*) über. Sobald das Destillat beim Abkühlen nicht mehr erstarrt, nimmt man es ab, wäscht es mit Wasser aus,

trocknet und behandelt es mit heifsem Alkohol, aus welchem die Mgs. anschiefst; die Auflösung und Krystallisation wird mehrmals wiederholt.

Die Margarinsäure hat im Allgemeinen Vieles mit der Talgsäure gemein, sie unterscheidet sich hauptsächlich in folgenden Punkten von jener: sie schmilzt schon bei 60°, besteht aus: 79,053 Kohlenst., 12,010 Waserst., 8,973 Sauerst., enthält also ein wenig Sauerstoff mehr. Sie bildet mit den Basen margarinsaure Salze, *Margarates*, die denen der Talgsäure sehr gleichen, nur durch die Schmelzbarkeit sich hauptsächlich unterscheiden. Margarinsäure macht einen Hauptbestandtheil aus in der Seife aus Baumöl und thierischem Fett bereitet, und wird zu Kerzen verarbeitet, vergl. das bei der Talgs. Gesagte.

Margarinsaures Kali, *Margarate de potasse, M. of p.*, bildet kleine, weifse Schuppen, mit 10 Theilen Wasser bei 70° eine durchscheinende Gallert, wird von einer gröfsern Menge Wasser in zweifach margarins. Kali verwandelt, löst sich in 10 kochendem Weingeist von 0,82 auf, und besteht aus 15,14 Kali, 84,86 Margs. Das zweifach margarins. Kali, *Bimargarate de potasse, B. of p.*, kleine perlmutterglänzende Schuppen, löst sich in 3 Theilen heifsem Weingeist bei 67°, besteht aus 8,19 Kali, 91,81 Margs.

Margarins. Natron, *Margarate de soude, M. of s.*, in kleinen halbdurchsichtigen Blättchen, von gering alkalischem Geschmack, löst sich in 10 Theilen Wasser von 80°, und erstarrt zu einer weifsen Gallert beim Abkühlen, löst sich in 20 Th. siedendem Weingeist, besteht aus 10,57 Natron, 89,43 Margs. Das doppelt margarinsaure Natron, *Bimargarate de soude, B. of s.*, weifse, kleine Krystallschuppen, welche sich in Wasser nicht, aber in Alkohol leicht auflösen und aus 5,58 Natron, 94,42 Margs. bestehen.

Oelsäure, *Acide oléique, Oleic acid*, von *Chevreul* 1813 entdeckt, findet sich im Leichenfett, in der Rindsgalle, wird aus der weichen Seife, aus Lein- oder Hanföl (Fischthran) bereitet, in grofser Menge, auch aus der Seife von Schweinfett gewonnen, desgleichen durch trockne Destillation von Fetten und Oelen, durch die Einwirkung von conc. Schwefel- und Salpetersäure auf dieselben. Zur Darstellung der Oelsäure wendet man theils Seife von Schweinfett, theils von Menschenfett an, man bereitet, wie bereits bei der Talgsäure gelehrt worden, doppelt margarins. Kali, während das öls. Kali aufgelöst bleibt, und sucht möglichst alles abzuscheiden, damit das letztere ziemlich rein aufgelöst bleibe, dann dampft man die Auflösung ein und zerlegt sie durch Salzsäure; oder man zieht eine getrocknete Kaliölseife mit kaltem Wein-

geist aus, der blos das öls. Salz auflöst, dampft zur Trockne ein und löst das öls. Kali mit der geringsten Menge absoluten Alkohol auf, verdünnt die Auflösung mit Wasser, und zerlegt das Salz heifs mit Salzsäure.

Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, specifisches Gewicht 0,898 bei 19°, besitzt einen leichten ranzigen Geruch und Geschmack, gesteht bei einigen Graden unter 0 zu einer Krystallmasse, röthet Lackmus stark, verflüchtigt sich ohne Entmischung im luftleeren Raum, besteht wasserleer aus: 80,942 Kohlenst., 11,359 Wasserst., 7,699 Sauerst.; dieselbe enthält 3,8 chemisch gebundnes Wasser, löst sich nicht in Wasser, aber in Alkohol von 0,82 in allen Verhältnissen, in Aether, ätherischen und fetten Oelen, entbindet in der Wärme kohlensaures Gas aus den kohlens. Salzen, verbindet sich in der Wärme in allen Verhältnissen mit Talg- und Margarinsäure, mit conc. Schwefelsäure in der Kälte ohne Zersetzung. Beim Zutritt der Luft destillirt, zersetzt sie sich zum Theil, Essigsäure, wahrscheinlich auch Fettsäure (*Ac. sebacique*), brenzliches Oel bilden sich; sie verbrennt mit einer hohen Flamme, ähnlich den fetten Oelen. Die Oelsäure bildet mit den Basen ölsaure Salze, *Oléates*, welche zum kleinsten Theil löslich, zum gröfsten aber unlöslich sind, nicht krystallisiren, den Hauptbestandtheil der weichen Schmierseifen ausmachen, aber auch in kleinern Mengen in den Talgseifen vorkommen. — Man könnte Oelsäure statt Oel zur Beleuchtung anwenden.

Oelsaures Kali, *Oléate de potasse, Ol. of p.*, auf direktem Weg dargestellt, eine farblose Masse, fast geruchlos, schmeckt bitter und alkalisch, läfst sich leicht pülvern, zerfliefst, giebt mit 2 Theilen kaltem Wasser eine durchscheinende Gallert, welche durch 2 Th. Wasser eine syrupartige Flüssigkeit wird; durch vieles Wasser wird das ölsaure Kali nur sehr unvollkommen zerlegt, zweifach öls. Kali abgeschieden, während im frei gewordnen Kali das übrige öls. Salz gelöst bleibt. Es löst sich in gleichen Theilen heifsem Weingeist bei 50°, in 27 Th. kochendem Aether, besteht aus 15,19 Kali, 84,81 Oelsäure. — Zweifach ölsaures Kali, *Bioléate de potasse, B. of p.*, eine gallertartige Masse, in Wasser nicht, aber in kalten und warmen Weingeist löslich, besteht aus 8,18 Kali, 91,82 Oelsäure.

Oelsaures Natron, *Oléate de soude, Ol. of s.*, eine weiche, gallertartige Masse, die aber beim Erkalten mehr Festigkeit annimmt, als das ölsaure Kali, zieht aus der Luft Wasser an, zerfliefst aber nicht, löst sich in 10 Theilen Wasser von 12°, in 10 Th. heifsem Weingeist auf, in 50 kochendem Aether, besteht aus 10,61 Natron, 89,39 Oelsäure.

[Fett-

[**Fettsäure**, *Acide sebacique*, *Sebacic acid*, von *Thénard* beschrieben, wird bei der trocknen Destillation von Fett erhalten; man wäscht das brenzliche Oel mit heifsem Wasser, so krystallisirt dieselbe. Sie ist in kaltem Wasser wenig, leichter in Alkohol löslich, schmilzt in der Wärme, schlägt essig- und salpeters. Bleioxyd und Quecksilberoxydul, salpeters. Silberoxyd nieder, und wird von *Berzelius* für durch brenzliches Oel verunreinigte Benzoësäure gehalten.]

Leichenfett, *Gras de cadavres*, nennt man die fettige Materie, welche unter besondern Umständen sich beim Verfaulen, Verwesen von Leichnamen bildet. *Poulletier de la Salle* stellte 1785 Versuche mit Stückchen Leber an, die er an Fäden aufgehangen sich selbst überliefs; sie waren nach einiger Zeit in eine seifenartige Masse verwandelt, wie *Fourcroy* durch chemische Untersuchung nachwies. 1786 und 87 wurde der Kirchhof des Innocents in Paris geräumt, und hiebei die Entdeckung gemacht, dafs nicht wenige Leichen in seifenartige Massen verwandelt waren, besonders diejenigen, welche zu 1500 in ein grofses Loch gedrängt neben und auf einander in schmalen Särgen beigesetzt waren! Nach 15 Jahren fanden sich die Leichen in denselben platt, zusammengedrückt, als wären sie einem starken Druck ausgesetzt gewesen. Obschon die Form der Theile ziemlich erhalten, so fanden sich doch darunter auch unförmliche Massen, von einer weichen, grauweifsen, biegsamen Masse, welche die Knochen umgab; sie war so mürbe, dafs sie bei einer stärkern Berührung zerbrach, sie gab dem Druck der Finger nach, erweichte beim Reiben. Es schien die weifse Fettmasse nur das Zellgewebe mit seinem Fächerwerk zu sein, so dafs dieses der eigentliche Sitz der Fettmasse etc. *Fourcroy* stattete der Akademie im Jahr 1789 hierüber einen umfassenden Bericht *) ab, aus welchem hervorgeht, dafs die Fettmasse eine ammoniakalische Seife sei, die auch phosphors. Kalk enthalte, dafs das in ihr enthaltne Fett dem Wallrath ähnlich, in so fern es bei langsamen Erkalten ein krystallinisch-blättriges Gefüge annimmt, aber auch Wachs ähnlich, weil es beim raschen Erkalten körnig wird; es schmolz bei 52,5°. Man nannte daher diese eigne Substanz **Fettwachs**, *Adipocire*, und erkannte die Aehnlichkeit mit dem fettigen Stoff in den Gallensteinen, man glaubte, es sei diese Seife das Produkt lang andauernder Verwesung, und dafs alle thierischen Theile, aufser Knochen, Nägeln und Haaren, solche fettige Masse liefern könnten. Man gab ferner an, dafs nach Maafsgabe der gemachten Erfahrungen

*) Annales de chimie, premiere suite, Tom. 5. pag. 154, Tom. 8. p. 17. abgedruckt in *v. Hartkol's* Schrift, Seite 24, 38.

solche Fettbildung nur eintrete, wenn die Leichen unter einer nicht bedeutenden Decke von Erde liegen, nicht in einzelnen tiefen Gräbern.

In neuerer Zeit wurde das Leichenfett von *Chevreul* 1812 untersucht, er fand darin Margarinsäure, Oelsäure, mit einem gelben Farbstoff und Riechstoff verbunden, aufserdem Ammoniak, ein wenig Kalk, Kali, Eisenoxyd, milchsaure Salze, eine stickstoffenthaltende Substanz, wonach das sogenannte Fettwachs als eine Verbindung von Margarin- und Oelsäure in veränderlichen Verhältnissen erscheint, wovon wieder die verschiedne Schmelzbarkeit abhängig ist, und nicht mehr mit dem Wallrath oder Gallensteinfett parallelisirt werden kann. Offenbar hat durch die lang andauernde Einwirkung von Ammoniak, welches durch die Verwesung der stickstoffenthaltenden Thierstoffe erzeugt wurde, auf das Fett ein Verseifungsprozefs stattgefunden, durch welchen die genannten Säuren sich bildeten und eine Seife erzeugten, aus welcher nach und nach ein bedeutender Theil des Ammoniaks entwich.

Nach den Beobachtungen von *Gay-Lussac* und *Chevreul* entsteht das Leichenfett nur aus dem im Cadaver vorhandnen Fett, nicht aus dem Fleisch, den Sehnen, Knorpeln, wie man früher annahm, und es gewähren daher die im Grofsen angestellten Versuche, Leichenfett von gefallnem Vieh zu gewinnen, in der Absicht recht viel jener Fettmasse zu erhalten, keinen oder nur sehr geringen Vortheil. Man beabsichtigte nämlich die gereinigte Fettmasse zu Lichten zu benutzen, weil man das Fettwachs dazu ebenso anwendbar glaubte, als Wallrath, ferner zum Seifesieden; es unterliegt auch keinem Zweifel, dafs man dasselbe zu beiderlei Zweck anwenden kann.

von Hartkol *) stellte vor 20 bis 25 Jahren Versuche hierüber an, welche ihm folgende Resultate darboten: dafs keine Fettbildung in trockner Erde stattfindet; dafs in nasser Erde das Fett der Cadaver sich nicht vermehre, sich in eine stinkende Seife umwandle, die zu Seife und Lichten nicht anwendbar; dafs Cadaver von Säugethieren in fliefsendes Wasser versenkt, in gehöriger Verwahrung, nach 3 Jahren reines Fett zurücklassen, und zwar junge mehr als alte; dafs die Eingeweide mehr Fett geben, als das Fleisch; dafs aus diesem Leichenfett ohne weitere Reinigung Lichte gefertigt werden können, welche geruchlos, eben so hart und weifs sind, als von gebleichtem Wachs. Dafs von den Cadavern, die in stehendes Wasser gebracht wurden, nach 3 Jahren viel mehr Fett zurückbleibt, als von denen, welche in flie-

*) Angabe einer sichern, sehr leichten und wohlfeilen Weise, das Fleisch etc. der Thiere in ein Fettwachs umzuwandeln, Brünn 1824.

fsendes Wasser gekommen, und dafs das Fett eine gefärbte, beim Erwärmen sehr stinkende Seife sei, die mehr wiege, als das ins Wasser gekommne, nach Abzug der Knochen (?); dafs sich diese Seife aber auch reinigen lasse, so dafs aus ihr eben so gute Lichte und Seife sich fertigen lassen, als aus gutem Talg.

Die Quelle der Abweichung in den Resultaten *v. Hartkol's* und *Chevreul's* läfst sich darum nicht beurtheilen, weil letzter die seinen Behauptungen zu Grunde liegenden Versuchsreihen zeither noch nicht bekannt gemacht hat. Schwerlich möchte aber jetzt im Grofsen irgend wo eine solche Fabrikation stattfinden, indem das Fett, Fleisch, Sehnen etc. besser benutzt werden können, als dafs man sie verfaulen läfst, um etwas Leichenfett zu erhalten. —

[Ueber die Benutzung der gefallnen Thiere siehe eine sehr gehaltreiche Abhandlung von *Payen* in D. p. J. Bd. 4. S. 270, 363.

Bei der Untersuchung der Eigenschaften des Ricinusöls (Castoröls, *Castor oil*) entdeckten *Bussy* und *Lecanu* 1827 3 eigenthümliche Fettsäuren, welche sich theils durch Verseifen, theils durch trockne Destillation bilden. Ricinustalgsäure, *Acide margaritique*, sie macht 0,002 des zur Verseifung angewendeten Oels aus, krystallisirt in perlmutterglänzenden, sich weich anfühlenden, kleinen Blättchen, schmilzt bei 130°, läfst sich zum gröfsten Theil überdestilliren, und besteht aus 70,50 Kohlenst., 10,91 Wasserst., 18,59 Sauerst. Ricinussäure, *Acide ricinique*, sowohl durchs Verseifen, als durch trockne Destillation darstellbar; eine perlmutterglänzende, krystallinische Masse, schmilzt bei 22°, läfst sich in höherer Temperatur überdestilliren, besteht aus 73,56 Kohlenst., 9,86 Wasserst., 16,58 Sauerst. Ricinusölsäure, *Acide élaïodique*, durch beiderlei Prozesse darstellbar, eine gelbe, ölartige Flüssigkeit, welche bei einigen Graden unter dem Gefrierpunkt gesteht.

Gallensteinfettsäure, *Acide cholestérique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1817 entdeckt, wird durchs Kochen von Gallensteinfett mit conc. Salpetersäure erhalten. Sie bildet weifse, nadelförmige Krystalle, riecht wie Butter, schmilzt bei 58°, und zersetzt sich über 100°. — Ambrafettsäure, *Acide ambréique*, von denselben 1820 dargestellt, verhältnifsmäfsig mit erster ganz übereinstimmend, nur schmilzt sie noch nicht bei 100°.]

II. Flüchtige Fettsäuren.

Delphinsäure, *Acide delphinique, phocénique*, von *Chevreul* 1817 aus dem Thran der Delphine (Meerschweine) dargestellt, soll sich auch in den Beeren von *Viburnum Opulus* finden. Man bereitet aus dem

Thran eine Kaliseife, zersetzt dieselbe durch Salzsäure, und reinigt die Säure.

Eine tropfbare, farblose Flüssigkeit, riecht stark nach Essigsäure und ranziger Butter, besitzt einen stechenden, ätherartigen Geschmack, specif. Gewicht 0,932 bei 28°, gefriert noch nicht bei — 9°, siedet bei einer höhern Temperatur als 100°, macht auf Papier Fettflecke, besteht im wasserfreien Zustand aus 66,39 Kohlenst., 7,58 Wasserst., 26,03 Sauerst., die gewöhnliche Säure führt 9 $\frac{0}{0}$ Wasser, löst sich in 18 Theilen Wasser von 30°, in Weingeist in allen Verhältnissen auf, brennt an der Luft wie ein flüchtiges Oel. — Sie ist in der aus Thran gefertigten schwarzen Seife enthalten.

Buttersäure, *Acide butirique*, von *Chevreul* 1814 bemerkt, 1817 dargestellt, wird aus der Butterseife erhalten. Sie ist flüssig, der vorigen in vieler Beziehung ähnlich, specif. Gewicht 0,9675 bei 10°, sie schmeckt sehr stechend, hintennach süfslich, verflüchtigt sich an der Luft, besteht im wasserfreien Zustand aus 62,417 Kohlenst., 6,998 Wasserst., 30,585 Sauerst., enthält 10 $\frac{0}{0}$ Wasser, löst sich in Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen auf, desgleichen in conc. Schwefel- und Salpetersäure bei 15° ohne Veränderung. Verbrennt wie flüchtiges Oel.

Ziegensäure, *Acide caproique*, 1818 von demselben aus der Seife der Butter aus Kuh- und Ziegenmilch dargestellt. Sie riecht wie Schweifs, specif. Gewicht 0,922 bei 26°, schmeckt sauer, stechend, hintennach süfslich, besteht im wasserfreien Zustand aus 68,692 Kohlenst., 8,869 Wasserst., 22,439 Sauerst., enthält an 8 $\frac{0}{0}$ Wasser, löst sich in 100 Theilen Wasser, in Alkohol in allen Verhältnissen auf.

Kuhsäure, *Acide caprique*, von demselben 1818 in der Seife der Butter aus Kuhmilch bereitet entdeckt. Ueber 18° eine farblose Flüssigkeit, unter 18° in farblosen, durchsichtigen, kleinen Nadeln, riecht wie die vorige, jedoch etwas bockig, schmeckt sauer, brennend, etwas bockig, specif. Gewicht 0,91 bei 18°; sie besteht im wasserfreien Zustand aus 74,121 Kohlenst., 9,737 Wasserst., 16,142 Sauerst., enthält 7,5 $\frac{0}{0}$ Wasser, löst sich in 66 Theilen Wasser, in Weingeist in jedem Verhältnifs auf.

Bocksäure, *Acide hircique*, von demselben 1818 in kleinen Mengen erhalten, findet sich in der Hammeltalgseife. Sie zeichnet sich durch einen sauren Bockgeruch aus, ist flüchtig.

Sabadillsäure, *Acide cévadique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1820 aus dem Oel der Sabadillsaamen durchs Verseifen dargestellt. Sie krystallisirt in weifsen, perlmutterglänzenden Nadeln, schmilzt bei 20°, riecht der Buttersäure ähnlich, läfst sich leicht sublimiren, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether auf.

Crotonsäure, *Acide iatrophique*, von denselben und *Brandes* und *Buchner* aus dem Crotonöl (dem Oel aus den Grenadillsaamen) durchs Verseifen dargestellt. Eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem,

Augen und Nase reitzendem Geruch, scharfem, kratzendem Geschmack, verflüchtigt sich an der Luft, gefriert bei — 5°, löst sich in Alkohol und Wasser in allen Verhältnissen auf.]

Neuntes Kapitel.

Von den übrigen Pflanzensäuren.

[Chinasäure, *Acide kinique*, von *Vauquelin* entdeckt, neuerdings von mehrern Chemikern untersucht, findet sich sowohl an Kalk, als an Chinin und Cinchonin gebunden in den Chinarinden, nach *Berzelius* im Tannensplint, nach *Geiger* in der Alkornokrinde, wahrscheinlich im Splint der mehrsten Bäume. Man stellt sie aus dem chinas. Kalk mittelst Oxalsäure dar.

Die Chinasäure krystallisirt schwierig in weifsen Blättchen, ist geruchlos, schmeckt sehr sauer, scharf, specif. Gewicht 1,637, ist luftbeständig, schmilzt in der Wärme, besteht nach *Liebig* aus 46,12 Kohlenst., 5,82 Wasserst., 47,89 Sauerst., löst sich in $2\frac{1}{2}$ Theilen Wasser von 9°, in Alkohol leicht auf; sie soll gegen Stärkemehl sich ähnlich dem Kleber verhalten, d. h. Zuckerbildung bedingen, mit Alkohol einen Aether bilden; durch Salpetersäure wird sie erst in brenzliche Chinasäure, dann in Sauerkleesäure umgewandelt.

Brenzliche Chinasäure, *Acide pyrokinique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1820 entdeckt, erhält man durch trockne Destillation der Chinasäure, oder durch Behandlung mit Salpetersäure. Sie krystallisirt, ist farb- und geruchlos, löst sich sehr leicht in Wasser und Weingeist auf.

Chinovasäure (!), *Acide kinovique*, in einer Chinasorte von denselben entdeckt, welche unter dem Namen China nova in den Handel kam. — Ratanhasäure, *Acide kramerique*, in der Ratanhawurzel von *Peschier* 1820 entdeckt; man stellt sie aus dem aus Indien kommenden trocknen Extrakt der Wurzel dar. Sie ist farblos, und giebt mit Baryt ein in Wasser schwer lösliches, durch Schwefelsäure nicht zerlegbares Salz.

Cahincasäure, *Acide cahincique*, von *François*, *Caventou* und *Pelletier* in der Cahincawurzel 1829 entdeckt, krystallisirt in farblosen Nadeln, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, hintennach schmeckt sie aber sehr bitter, zusammenziehend, besteht nach *Liebig* aus 57,38 Kohlenst., 7,48 Wasserst., 35,14 Sauerst., schmilzt über 100°, verkohlt sich und giebt weifse Dämpfe, die sich aufsublimiren. Sie löst sich kaum in 600 Theilen Wasser, eben so schwer in Aether, leicht aber in Alkohol auf.

Pilzsäure, *Acide fongique*, von *Braconnot* 1814 in mehrern Pilzen theils an Kali gebunden, theils im ungebundnen Zustand entdeckt, ist

eine nicht krystallisirende, farblose Flüssigkeit, von sehr saurem Geschmack, zieht Wasser an. — Schwammsäure, *Acide boletique*, von demselben entdeckt, kommt an Kali gebunden in dem Zunderschwamm vor. Sie krystallisirt durch Sublimation und auf nassem Weg in farblosen, durchsichtigen Säulen, Nadeln, schmeckt stark sauer, löst sich in 180 Theilen Wasser von 20°, in Weingeist weniger leicht auf, ist sublimirbar.

Flechtensäure, von *Pfaff* 1826 aus der isländischen Flechte abgeschieden, bildet farblose, nadelförmige Krystalle, von stark saurem Geschmack, schmilzt nicht in der Wärme, erzeugt einen dicken Dampf, ohne sich vorher zu verkohlen. — Roccelsäure, von *Heeren* 1830 in der Orseille- und Lackmusflechte entdeckt; sie krystallisirt in farblosen Tafeln, ist geruch- und geschmacklos, in kochendem Wasser ganz unlöslich, in 1,8 siedendem Alkohol, in Aether löslich, schmilzt bei 130°, gesteht bei 122°, bildet weiſse, brennbare Dämpfe und besteht nach *Liebig* aus 67,94 Kohlenst., 10,76 Wasserst., 21,37 Sauerst.

Mohnsäure, Mekonsäure, *Acide méconique*, von *Sertürner* 1816 im Opium entdeckt, findet sich auch im Saft der inländischen Mohnköpfe, vorzüglich mit Morphin verbunden. Sie krystallisirt durch Sublimation in langen, weiſsen Nadeln, Blättern, auf nassem Weg in letzter Form, ist geruchlos, schmeckt sauer, kühlend, hintennach bitterlich, röthet Lackmuspapier, schmilzt bei 125°, läſst sich unzersetzt sublimiren, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether auf, giebt mit Eisenoxydsalzen in Auflösung eine schöne kirschrothe Farbe.

Strychnossäure, *Acide igasurique*, von *Pelletier* und *Caventou* 1818 in der St. Ignatiusbohne entdeckt, in der Brechnuſs (Krähenaugen), im Schlangenholz an Strychnin gebunden. Sie krystallisirt in kleinen, weiſsen, körnigen Krystallen, schmeckt sauer, herb, löst sich in Wasser und Weingeist sehr leicht auf. — Lacksäure, *Acide laccique*, von *John* im Stocklack entdeckt, macht etwa 3,75 § in letzterm aus; eine hellgelbe, krystallinische Masse, von saurem Geschmack, zerflieſst an der Luft, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether auf. — Giftlattigsäure, Lactucasäure, im Saft des Giftlattigs; bildet farblose, nadelförmige Krystalle, schmeckt scharf, sauer und gleicht der Sauerkleesäure sehr. — Equisetumsäure, von *Braconnot* 1828 im *Equisetum fluviatile* entdeckt, krystallisirt in kleinen, farblosen Krystallnadeln, schmeckt sauer, löst sich in Wasser und Weingeist auf, wird durch trockne Destillation zersetzt.]

II. Organische Säuren mit Stickstoffgehalt.

a) *Aus Kohlen-, Wasser- und Stickstoff.*

Blausäure, vergleiche Bd. I. 1. Seite 253.

b) *Aus Kohlen-, Sauer- und Stickstoff.*

Zehntes Kapitel.

Von der Indigo- und Kohlenstickstoffsäure.

[Indigosäure, *Acide indigotique*, von *Fourcroy* und *Vauquelin* bemerkt, von *Chevreul amer au minimum* genannt, von *Buff* 1828 analysirt, wird also dargestellt. Man bringt in kochende stark verdünnte Salpetersäure Indigopulver, so lange dieses noch zersetzt wird. Die gelb gefärbte Flüssigkeit wird dann noch heifs filtrirt, krystallisirt, die Krystalle abgespühlt, aufgelöst, und die Flüssigkeit, um eine anhängende harzige Materie abzuscheiden, mit Bleioxyd digerirt, das Salz dann nach dem Abfiltriren mit Schwefelsäure zerlegt, und die reine Säure durchs Anschiefsen gewonnen.

Sie bildet weifse, nadelförmige Krystalle, durchs Schmelzen sechsseitige Tafeln, schmeckt schwach sauer, dagegen mehr bitter, zusammenziehend, röthet Lackmuspapier, schmilzt bei gelinder Wärme, sublimirt sich zum Theil auch ohne Zersetzung, ein anderer Theil wird durch die Hitze in Stickstoff- und kohlensaures Gas und zurückbleibende Kohle zerlegt. Sie besteht aus 49,575 Kohlenst., 7,588 Stickst., 42,837 Sauerst., löst sich in 1000 Theilen kaltem, leichter in kochendem Wasser, leicht in Alkohol auf, wird durch kochende conc. Salpetersäure in Kohlenstickstoffsäure umgewandelt, von conc. Schwefelsäure und von Chlor nicht verändert. Die Salze, welche sie giebt, indigosaure Salze, *Indigotates*, sind roth oder gelb gefärbt, schmecken, wenn sie löslich sind, bitter, krystallisiren und brennen beim Erhitzen mit schwacher Detonation ab. Die Säure, die Salze, welche sie mit Alkalien giebt, färben Eisenoxydsalze schön roth.

Kohlenstickstoffsäure, *Acide carbazotique*, von *Hausmann* 1788 aus Indigo, später von *Welter* aus Seide mittelst Salpetersäure dargestellt, von ersterm *Jaune amer* genannt, später unter dem Namen *amer de Welter* bekannt, wurde von *Chevreul* 1809 untersucht und *amer au maximum*, von *Liebig* 1827 und Kohlenstickstoffsäure genannt. Man erhitzt 20 Theile conc. Salpetersäure von 1,43, bringt in kleinen Mengen nach und nach $1\frac{1}{2}$ Theile gepulverten Indigo hinein, und läfst kochen. Nach dem Erkalten haben sich gelbe Krystalle abgeschieden, welche abgespühlt, in siedendem Wasser gelöst und krystallisirt werden. Um sie ganz zu reinigen, neutralisirt man die Säure durch kohlens. Kali, läfst das Salz krystallisiren, und scheidet aus diesem die Kohlenstickstoffsäure ab.

Sie krystallisirt in blafsgelben, sehr glänzenden Blättchen (Rhombenoktaëdern), schmeckt sehr bitter, röthet Lackmuspapier stark, schmilzt, verdampft und sublimirt sich ohne Entmischung, verbrennt in höherer Wärme mit stark rufsender Flamme, besteht nach *Liebig* aus 36,081 Kohlenst., 16,714 Stickst., 47,205 Sauerst., löst sich in Wasser, in heifsem leichter als in kaltem, in Weingeist und Aether auf, wird durch conc. Schwefelsäure, Chlor, Jod nicht zersetzt, durch Königswasser kaum verändert. Sie giebt mit den Basen die kohlenstickstoffsauren Salze, *Carbazotates*, von blafsgelber Farbe, sie explodiren erhitzt heftig, lösen sich mehrentheils leicht in Wasser auf. Die Kohlenstickstoffsäure schlägt Gallert nieder aus der Leimauflösung. — *Chevreul* und *Wöhler* glauben in dieser Säure Salpetersäure gebunden annehmen zu müssen, letzter erhitzte dieselbe mit Braunstein und Schwefelsäure und erhielt salpetrigsaure Dämpfe, während vorgeschlagnes Kali in Salpeter umgewandelt wurde. — Behandelt man Aloë mit conc. Salpetersäure, so entsteht Sauerklees., Kohlenstickstoffs., verbunden mit einer harzigen Materie; letztere beiden lösen sich in Wasser mit schöner Purpurfarbe auf. (*Braconnot's* Aloësäure.)

Kohlenstickstoffs. Bleioxyd ist von *Liebig* zur Anfertigung von Zündhütchen empfohlen worden.]

c) *Aus Kohlen-, Wasser-, Stick- und Sauerstoff.*

Elftes Kapitel.

Von den Harnsäuren und verwandten Säuren, nebst einem Anhang.

[Harnsäure, Blasensteinsäure, *Acide urique*, *lithique*, *uric*, *lithic acid*, von *Scheele* 1776 in Harnsteinen, im Urin entdeckt, neuester Zeit von *Prout*, *Göbel*, *Kodweifs*, *Liebig* analysirt. Sie findet sich im Harn von Menschen ($\frac{1}{1000}$ dem Gewicht nach), von fleischfressenden Thieren (wenig), in den Exkrementen grofser Raubvögel (im Guano), der Schlangen, Krokodile, Eidechsen, der Seidenraupen, in den menschlichen Harnsteinen, seltner in denen der Thiere, in gichtischen Konkrementen.

Man stellt diese Säure dar theils aus Harnsteinen, theils und vorzüglich aus dem Gemeng von Harnsäure und harns. Ammoniak, welches grofse Schlangen mit den Exkrementen entleeren; aus den Exkrementen von Dohlen. Man behandelt diese Massen erst mit kochendem Alkohol, dann mit kaltem Wasser, bis dieses nicht mehr gefärbt wird, sodann mit Salzsäure, um phosphors. Kalk auszuziehen. Die so vorbereitete Harnsäure wird dann abgewaschen, in warmer Kalilauge aufgelöst, die Auflösung heifs filtrirt, worauf harns. Kali anschiefst, welches mit kaltem Wasser abgewaschen mittelst Salzsäure zerlegt wird.

Die Harnsäure bildet weifse, zarte Blättchen, ist geruch- und geschmacklos, luftbeständig, löst sich in 5000 Theilen Wasser von 7,5°, in 1300 Th. kochendem auf, *Dumenil*, in 2800 Th. Wasser von 17°, und 760 Th. von 100°, *Göbel*, die Auflösung in kaltem reagirt nicht, aber die in kochendem W. gemachte auf Lackmuspapier, in Alkohol und Aether ist sie unlöslich. Sie besteht nach *Prout* aus 39,875 Kohlenst., 31,125 Stickst., 2,225 Wasserst., 26,775 Sauerst., nach *Kodweifs* dagegen aus 39,79 Kst., 37,40 St., 2,00 Wst., 20,81 Sst. (oder aus Cyansäure + Wasserstoff). Durch trockne Destillation erhält man aus derselben kohlens. Ammoniak, Blausäure, Cyanursäure (brenzliche Harnsäure), Harnstoff (cyans. Ammoniak), und Kohle bleibt zurück. Durch Chlorgas erhält man aus der Harnsäure in der Wärme Cyansäure, Salzsäure, Chlorcyan; durch kochende Salpetersäure erzeugt sich Sauerkleesäure, Blausäure, Purpursäure; durch Schmelzen mit Aetzkali bildet sich unter andern auch Oxalsäure. Die harnsauren Salze, *Urates*, sind meist schwer auflöslich, in alkalischem Wasser die Salze der Alkalien leichter löslich.

Die von *Scheele* entdeckte brenzliche Harnsäure, *Acide pyrourique*, ist nichts anderes als Cyanursäure.

Guano nennt man eine auf Inseln der Südsee vorkommende vorzüglich gute Art Dünger, welcher in Peru angewendet wird. Er bildet dort Lager von 50 bis 60 Fufs Mächtigkeit, welche durch Tagebau gefördert werden. Man hält diese Massen für Exkremente grofser Wasservögel, welche auf jenen Inseln zu Millionen übernachten; es enthält der Guano $\frac{1}{4}$ des Gewichts Harnsäure.]

Harnstoff *), *Urée, Urea*, von *Rouelle* 1773 als ein Bestandtheil des Urins angegeben, wurde erst in der neuesten Zeit rein dargestellt und von mehrern Chemikern analysirt, von *Bérard*, *Prout*, *Dumas*, *Liebig* und *Wöhler*; letzter fand, dafs seiner Zusammensetzung nach derselbe mit dem cyans. Ammoniak gleich sei, allein in seinen sonstigen Eigenschaften davon abweiche, dafs ferner Harnstoff durch trockne Destillation der Harnsäure sich erzeuge.

Harnstoff kommt im Harn von Menschen, fleisch- und grasfressenden Thieren vor. Man stellt ihn also dar: man dunstet frischen Urin möglichst ab, zieht den Rückstand mit absolutem Alkohol aus, und destillirt denselben über, behandelt den Rest mit Wasser und Blutkohle, um ihn möglichst zu entfärben. Zu der heifsen abfiltrirten Auflösung setzt man Sauerkleesäure im Ueberschufs hinzu, worauf beim Erkalten eine Verbindung des Harnstoffs mit dieser Säure krystallisirt. Die Kry-

*) Obschon der Harnstoff nicht unter die Säuren gehört, so mochte ich doch gern ihn folgen lassen, da er gerade hier am besten, im Zusammenhang mit so nahe verwandten Materien, abgehandelt werden kann.

stalle, im siedenden Wasser gelöst, werden durch kohlens. Kalk zerlegt, die Flüssigkeit filtrirt und zur Trockne abgedampft, die weifse Salzmasse mit absolutem Alkohol behandelt, welcher dann reinsten Harnstoff in Krystallen liefert. — Minder rein erhält man den Harnstoff dadurch, dafs man concentrirten Harn mit einem dreimal gröfsern Maafs schwacher, von salpetriger Säure freier, Salpetersäure vermischt, worauf sich salpeters. Harnstoff abscheidet. Das Gefäfs wird durch Eis abgekühlt, die krystallinische Masse abgeprefst, in wenig heifsem Wasser aufgelöst, umkrystallisirt, dann die Auflösung mit Blutkohle behandelt, die filtrirte Flüssigkeit mit kohlens. Kali oder Baryt zersetzt, und zur Trockne abgedampft. Man zieht dann durch starken Alkohol den Harnstoff aus.

Derselbe krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, vierseitigen Säulen, ist geruchlos, schmeckt kühlend, stechend, ähnlich wie Salpeter, specif. Gewicht 1,35, besteht nach *Wöhler* und *Liebig* aus 20,02 Kohlenst., 6,71 Wasserst., 46,73 Stickst., 26,54 Sauerst., schmilzt bei 120° ohne Entmischung, etwas mehr erhitzt kommt er ins Kochen, bläht sich auf, giebt sehr viel kohlens. Ammoniak, und nach einiger Zeit hat sich Cyanursäure gebildet, welche jedoch nicht beständig ist, sondern bei fortdauerndem Erwärmen in cyans. Ammoniak (Harnstoff) übergeht. Der Harnstoff löst sich in weniger als gleichen Theilen Wasser von 15°, in allen Verhältnissen in siedendem, in 5 Theilen Weingeist bei 15°, in 2 Th. siedendem, in Aether und ätherischen Oelen kaum auf. Die verdünnte wäsrige Auflösung zersetzt sich allmählig, rascher durchs Kochen, in kohlens. Ammoniak (vergleiche hiemit das vom Urin Gesagte weiter unten).

Das Harnstoff wird durch conc. Mineralsäuren zersetzt, indem sie sich mit dem Ammoniak desselben verbinden, besonders entmischt die salpetrige Säure ihn leicht; er verbindet sich aber auch mit verdünnter Salpetersäure, mit Sauerkleesäure und giebt krystallisirte Produkte. Mit der erstern giebt er grofse blättrige, auch säulenförmige Krystalle, welche sauer schmecken, in Wasser und Weingeist sich auflösen, und luftbeständig sind. Mit Oxalsäure verbunden giebt er lange dünne Blättchen, welche sauer schmecken, sich in siedendem Wasser leicht, wenig in Weingeist auflösen. Die ätzenden fixen Alkalien entmischen denselben beim Erwärmen, es entweicht Ammoniak und ein kohlensaures Salz bleibt übrig; er verbindet sich mit manchen Metalloxyden, schlägt aber an sich kein Metallsalz nieder.

Wöhler hat 1828 entdeckt, dafs man Harnstoff auf folgende Art nachbilden kann, man digerirt frisch gefälltes cyans. Silberoxyd mit einer Auflösung von Salmiak, hiebei erzeugt sich Chlorsilber und Harn-

stoff; durch Behandlung von cyans. Bleioxyd mit Ammoniak, und Abdunsten der gewonnenen Flüssigkeit; durch Verbindung von Ammoniakgas und den Dämpfen der Cyansäure, und nachmaliges Schmelzen oder Kochen mit Wasser. Endlich bildet sich auch noch dadurch Harnstoff, dafs man eine Auflösung von Cyangas in Wasser sich entmischen läfst.

[Da der Menschenurin in der Technik mancherlei Anwendung findet, so folgt hier eine Angabe seiner Bestandtheile und chemischen Eigenschaften. Frischer Harn reagirt sauer, hat ein specif. Gewicht zwischen 1,005 und 1,03, im Mittel 1,0125; nach einigen Tagen wird die Farbe blässer, er reagirt alkalisch und riecht schwach ammoniakalisch, stinkend, es setzen sich kleine, weifse Krystalle an den Wänden des Gefäfses ab, phosphors. Ammoniak-Magnesia; er wird immer mehr alkalisch und enthält kohlens. Ammoniak in nicht unbedeutender Menge. Endlich nach durchs Verdunsten eingetretner Concentration schiefsen Salmiak, Kochsalz, phosphors. Natron-Ammoniak an. Dafs gefaulter Urin durch Destillation eine kohlens. Ammoniak enthaltende Flüssigkeit giebt, Urinspiritus, ist bereits Bd. I. 1. Seite 263 angegeben worden, so auch dafs ehedem aus dem Urin Phosphor und Harnsalz (phosphors. Ammoniak-Natron) dargestellt wurde. *Berzelius* fand in 1000 Theilen Menschenharn: 933,0 Wasser, 30,10 Harnstoff, 17,14 Milchsäure, milchs. Salze, Extraktivstoff, 1,00 Harnsäure, 0,32 Harnblasenschleim, 3,71 schwefels. Kali, 3,16 schwefels. Natron, 2,94 phosphors. Natron, 1,65 doppelt phosphors. Ammoniak, 4,45 Chlornatrium, 1,50 Chlorammonium, 1,00 phosphors. Kalk und Magnesia, 0,03 Kieselerde. — Die bedeutende Menge kohlens. Ammoniaks erzeugt sich namentlich aus dem Harnstoff bei der Zersetzung durch Fäulung. Anwendung des gefaulten Urins theils zur Wollwäsche, theils beim Waschen der Tuche, zur Salmiak-, Alaunbereitung (in der Färberei, Kattundruckerei) u. z. a. m.

Aufser Harnsäure, Harnstoff, welche im Harn sich befinden, kommt auch Harnsäure in Harnsteinen vor, so wie noch ein Paar andere verwandte Stoffe, welche man *Cystine, cystic oxyd Wolluston's*, und *Xanthine, xanthic oxyd Marcet's* genannt hat, von denen aber hier füglich geschwiegen wird.

Hippursäure, *Acide hippurique, hippuric acid*, von *Liebig* *) von der Benzoësäure, für welche man sie zeither hielt, unterschieden, findet sich im Urin der Pferde, Kamele, des Rindviehs. Man kocht den Urin bis auf ⅛ ein, vermischt denselben dann kalt mit Salzsäure, so lange noch ein Niederschlag entsteht, diesen kocht man dann mit Aetzkalk, und setzt der abfiltrirten kochenden Flüssigkeit Chlorkalk zu, bis der Harngeruch verschwunden ist, dann gereinigte Thierkohle, um sie zu entfärben. Die filtrirte Flüssigkeit vermischt man mit Salzsäure im Ueberschufs, und läfst die Hippursäure anschiefsen.

*) P. A. Bd. 17. S. 389.

Sie bildet blendend weiſse, lange, zum Theil durchsichtige, mattglänzende Säulen, die aus mehrern Nadeln gebildet sind, ist geruchlos, schmeckt schwach säuerlich, salzig, hintennach etwas kratzend, löst sich wenig in Wasser auf, schmilzt, zersetzt sich beim Erhitzen, wird braun, schwarz, entbindet einen starken Geruch nach Kirschlorbeeröl, und Benzoësäure sublimirt sich auf; mit Kalkhydrat im Ueberschuſs erhitzt entbindet sie viel Ammoniak. Sie löst sich in heiſser conc. Schwefelsäure bei 120° ohne Entmischung auf, wird aber beim Kochen mit conc. Salpetersäure zersetzt, von Chlorwasser aber leicht zerstört, besteht nach *Liebig* aus 63,03 Kohlenst., 5,00 Wasserst., 7,34 Stickst., 24,63 Sauerst., verbindet sich mit den mehrsten Metalloxyden nicht, und fällt die Eisenoxydsalze rostfarben. — Man hat Hippursäure nicht selten zur Verfälschung der Benzoësäure angewendet, sie verräth sich aber, wenn sie nicht rein ist, schon durch den übeln Harngeruch, oder dadurch, daſs sie in der Hitze braun wird etc.

Cyanursäure, *Acide cyanurique* (*Acide cyanique Sérullas*), *Cyanuric acid*, wurde von *Sérullas* 1828 analysirt, von *Liebig* und *Wöhler* 1830 also benannt und für identisch mit der brenzlichen Harnsäure von *Scheele* erklärt. Man erhält diese Säure durch trockne Destillation des Harnstoffs, wobei Ammoniak sich entbindet, der Harnsäure und des harns. Ammoniaks, durch Zersetzung des Chlorcyans im Maximo des Chlors mittelst Wasser in der Wärme.

Sie krystallisirt mit 21,66 % Wasser verbunden in farblosen, durchsichtigen, glänzenden Rhomben, wasserleer in Quadratoktaëdern, ist fast geschmacklos, röthet aber doch Lackmuspapier, ist etwas weniger schwer als conc. Schwefelsäure, verflüchtigt sich über 350°, zersetzt sich dabei in flüssige Cyansäure, und bildet gleichzeitig unlösliche Cyanursäure. Sie besteht im wasserleeren Zustand aus 60,825 Cyan, 2,300 Wasserst., 36,875 Sauerst., welches gleich kommt einer Verbindung von Cyansäure und Wasser, obschon die tropfbare Cyansäure ganz andere Eigenschaften besitzt.

Unlösliche Cyanursäure, von ganz gleicher Zusammensetzung als die vorige, bildet sich aus der flüssigen Cyansäure durch trockne Destillation der Cyanursäure, durchs Zusammenreiben von cyans. Kali und Sauerkleesäure. Eine geruchlose, weiſse Substanz, unlöslich in Wasser, Salz- und Salpetersäure, wird selbst von rauchender Salpeters. und kochendem Königswasser nicht verändert, löst sich aber in Kalilauge zu cyanurs. Kali auf; sie entmischt sich eben so, wie die vorige.

Purpursäure, *Acide purpurique*, *Purpuric acid*, von *Brugnatelli* 1818 entdeckt, von *Prout*, *Vauquelin*, *Kodweiſs* analysirt, wird durch Behandlung der Harnsäure mit verdünnter Salpetersäure erhalten; die saure Flüssigkeit wird mit Ammoniak neutralisirt, abgedampft, wodurch man purpurs. Ammoniak in Krystallen erhält, welches mittelst Salzsäure zerlegt wird.

Sie ist farblos, in feinen, perlmutterglänzenden Schuppen, auch blaſs-

gelb gefärbt, geruch- und geschmacklos, löst sich in Wasser ausnehmend schwer, gar nicht in Alkohol und Aether auf, besteht nach *Prout* aus 27,27 Kohlenst., 31,82 Stickst., 4,55 Wasserst., 36,36 Sauerst., nach *Kodweifs* aber aus 36,58 Kst., 28,45 Stst., 2,22 WSt., 32,75 Sst., löst sich in conc. Schwefelsäure, in siedender conc. Essigsäure auf, wird durch Salpetersäure zersetzt, Sauerkleesäure erzeugt. Ihre Salze sehen roth aus und sind schwer in Wasser löslich. — Rosenrothe Säure, *Acide rosacique*, ist ein Gemeng von Harnsäure und rothem Farbstoff.

Allantoissäure, Amniossäure, *Acide amniotique, allantoique*, in der Flüssigkeit des Nabelbläschens beim Kalbfötus; krystallisirt in perlmutterglänzenden Nadeln, ist in Wasser schwer, in heifsem Weingeist leichter löslich, besteht nach *Liebig* aus 31,87 Kohlenst., 29,51 Stickst., 3,89 Wasserst., 34,73 Sauerst.

Gallensäure, Cholsäure, *Acide cholique*, kommt in der Galle des Rindviehs, in der des Menschen an Natron gebunden vor, krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, schmeckt sehr süfs, etwas scharf, löst sich in Wasser nicht leicht, in Alkohol leichter auf, auch in conc. Schwefelsäure.

Aspartinsäure, *Acide aspartique*, von *Plisson* aus dem Asparagin dargestellt; auf nassem Weg in Form eines glänzenden Pulvers, welches aus sehr kleinen Krystallen besteht, specifisches Gewicht 1,873, geruchlos, säuerlich, hintennach wie Fleischbrüh schmeckend, löst sich in 128 Theilen Wasser von 8,5°, leichter in kochendem, nicht in absolutem Alkohol auf, giebt in der Glühhitze Ammoniak und Blausäure, enthält also Stickstoff, und wird von Salpetersäure nicht zerlegt.

Leucinsalpetersäure, *Acide nitro-leucique*, siehe beim Leucin; — Leimzuckersäure, *Acide nitro-saccharique*, siehe bei der Gallert und dem Leim.]

Zweite Abtheilung.

Von den neutralen organischen Körpern.

Erstes Kapitel.

Vom Stärkemehl.

Stärkemehl, Stärke, *Amidon* (*Fécule*), *Starch*, *Amylum*, eine eigenthümliche Pflanzensubstanz, kommt in sehr kleinen (mikroskopischen) theils kugelförmigen, theils länglich runden Körnchen in den Zellen der Pflanzentheile vor, nämlich in den Saamenlappen aller Dikotyledonen, in dem Saameneiweifs und dem Embryo der Monokotyledonen, wie z. B. in den Kastanien, Bohnen, Erbsen, in den Saamen der Gräser;

in sehr vielen Wurzeln, als z. B. in den Kartoffeln, Erdäpfeln, den Orchisarten (Salep), der Pfeilwurzel (*Arrow-root*), in der Maniokwurzel (*Cassava, Tapioka*), der Zaunrübe, Aaronswurzel, der Wurzel der Zeitlose, des Hahnenfusses, der Klette, Tollkirsche, Bistorta, Sauerampfers, Irisarten, des Rohrkolbens, Eibisch (Althäe), Ingwer, Bataten u. a. m.; endlich im Stamm mehrer Palmenarten (Sago), in den Flechten.

Man unterscheidet 3 verschiedne Modifikationen des Stärkemehls, nämlich Gemeines Stärkemehl (Waizen-, Kartoffelstärke, Kraftmehl), Inulin (Alantstärkemehl), Flechtenstärkemehl; sie kommen jedoch sämmtlich darin mit einander überein, dafs sie sich in kaltem Wasser, kaltem Weingeist, in Aether und Oelen nicht auflösen, mit Kleber und verdünnter Schwefelsäure behandelt Zucker bilden. Der Hauptunterschied der 3 Specien liegt in ihrem Verhalten zum Wasser und Jod, die erste Species giebt mit heifsem Wasser eine schleimige Auflösung, die beim Erkalten Kleister bildet, und wird von Jod blau gefärbt. Die zweite setzt sich aus einer kochend heifsen Auflösung beim Erkalten zum gröfsten Theil als ein körniges Pulver wieder ab, Jod färbt die Auflösung gelblich. Die dritte giebt beim Erkalten der conc. Abkochung eine Gallert, über welcher eine klare Flüssigkeit steht, die sehr wenig Stärkemehl enthält; Jod färbt die Gallert braungrau.

I. Von dem Gemeinen Stärkemehl, Kraftmehl.

Das gemeine Stärkemehl kommt vor in folgenden nutzbaren Gewächsen: In den Getreidearten, Waizen, Roggen, Gerste, Hafer, Spelt (Dinkel), in dem Reis, Mais, Hirse, Buchwaizen etc. In Hülsenfrüchten, in Erbsen, Bohnen, Linsen, Wicken, Schminkbohnen etc. In Knollen und Wurzeln, als in den Kartoffeln, Orchisarten, der Maniok- und Pfeilwurzel, Bataten, Rohrkolben.

1) Ausscheidung des Stärkemehls aus dem Waizen (Gerste, Roggen).

Der Waizen enthält, nach Maafsgabe der Species und Varietät, von welcher er abstammt, des Bodens und Düngers, der Jahreszeit etc. verschiedne Mengen Stärkemehl, wie die nachstehende Uebersicht mehrer Analysen von Waizen- und W.mehl nachweist.

[Vaterland.	Stärkemehl.	Kleber.	Analysirt von:
	$\frac{0}{0}$.	$\frac{0}{0}$.	
Mittel-Essex	76,5	19,0	*Davy.*
» » Sommerw.	70,0	24,0	»
Sicilianischer dickschälig	72,5	23,0	»
» dünnschälig	72,2	23,9	»
Polnischer	75,0	20,0	»
Nordamerikanischer	73,0	22,5	»

Vaterland.	Stärkemehl. %	Kleber. %	Analysirt von:
Durch Mehlthau beschädigter englischer Waizen	17,8	23,0	*Davy.*
Brandiger englischer W.	52,0	13,0	»
Aus New-York	51,96	22,97	Im Laboratorio des Gewerbinstituts.
» Richmond in Virginien	48,64	26,01	
» Genesee in New-York	52,67	21,83	
» Philadelphia	48,07	26,15	
» »	51,74	23,54	
» New-York	54,70	19,14	
» » » Western-Canal	54,11	17,95	
» Richmond in Virginien	43,86	30,26	
» Philadelphia	44,87	32,95	
» Polen, weifse Sorte	38,91	35,10	
» » hochbunte Sorte....	54,37	19,49	
Ukermärker	51,96	23,14	
Lausitzer (Guben)	51,58	22,64	
Pommerscher (Stralsund)	58,78	13,59	

Ueber den Einflufs der Düngungsmittel auf die Getreidearten, besonders auf die Menge des enthaltnen Klebers, *Hermbstädt* in E. J. Bd. 12. S. 1.

Analysen von Waizenmehl.

Französischer W.	71,49	10,96	*Vauquelin.*
Odessa, harter	56,50	14,55	
» weicher	62,00	12,00	
»	70,84	12,10	
»	72,00	7,30	
Pariser W.	72,80	10,20	
» »	71,20	10,30	
» »	67,78	9,02	
Waizenmehl (Winterw.)	68,00	24,00	*Vogel.*
Spelz	74,00	22,50	»

Analysen von Roggen-, Gersten-, Hafermehl.

Roggenmehl	61,07	9,48	*Einhof.*
» polnisches	60,8	9,4	*Greiff.*
Hafermehl	59,00	4,30	*Vogel.*
Gerstenmehl	67,18 (zusammen)		*Einhof.*]

Zur Stärkefabrikation wird nicht allein guter, sondern auch durch längeres Liegen in Magazinen verdorbner Waizen angewendet, welcher zu diesem Behuf noch recht gut verarbeitet werden kann, da das Stärkemehl weniger als die andern Bestandtheile gelitten hat. Das Verfahren

ist nun zweifach, entweder wird der Waizen ganz, ohne vorher geschroten zu sein, angewendet, oder er wird vorher erst geschroten.

a) Man schüttet den gesiebten Waizen in Fässer, Wasser darauf, und läfst ihn so lange stehen, bis er so aufgequollen und weich geworden ist, dafs man die Körner zwischen den Fingern zerdrücken kann. Man pflegt ihn beim Quellen, wobei eine Temperaturerhöhung stattfindet, gleich dem behufs des Malzens eingequellten Getreide einigemal zu wenden. Hierauf wird derselbe entweder in Säcken ausgetreten, die man in flache Fässer legt, welche mit Wasser zum Theil angefüllt sind, wobei ein milchiges Wasser abgeprefst wird, welchem die Stärke beigemengt ist; oder man zerreibt den aufgequollnen Waizen mittelst vertikaler Mühlsteine unter Wasser, oder zerquetscht denselben durch ein Paar Quetschwalzen, und schlemmt die Stärke mittelst Wasser ab. Das milchige Wasser wird in Setzfässer gezapft, frisches auf die zerquetschten Körner geschüttet, und der Prozefs so lange fortgesetzt, als sich noch Stärke absondert. Der Rückstand im Sack, oder bei dem andern Verfahren, besteht aus den Hülsen und dem Kleber, d. h. aus Pflanzeneiweifs und Pflanzenleim, jedoch enthält derselbe immer noch einen Antheil Stärke beigemengt, die sich ohne Anwendung von Gährung nicht vom Kleber scheiden läfst; sie ist jedoch von geringerer Güte, als die übrige. — In den Setzfässern lagert sich nun die im Wasser zertheilte, nicht aufgelöste Stärke allmählig ab, die schwerste zuerst, die leichteste zuletzt, mit Kleber, welcher zu einem geringen Antheil mit der Stärke im Wasser zertheilt war, vermengt. Sobald sich die Stärke abgesetzt hat, nach 2 Tagen, zapft man das darüber stehende Wasser ab, und giefst frisches auf, rührt die Stärke auf und läfst wieder absetzen, zapft dann das Wasser ab und ersetzt es durch frisches etc., welches einigemal wiederholt wird. Das erste trübe Wasser enthält nämlich Kleber beigemengt, ferner aufgelösten Zucker, Gummi aus dem Waizen, fängt daher im Sommer leicht an zu gähren, und ist dann im Stande Kleber aufzulösen, und so die Stärke von demselben zu reinigen. Durch wiederholtes Aussüfsen mit Wasser und eingeleitete Gährung desselben will man die Einmengung von Kleber beseitigen, welche aber kaum ganz beseitigt werden kann. Nach dem letzten Absetzen und Ablassen des Wassers findet man oben auf eine schmutzige Schicht, Kleber, Schleim mit sehr wenig Stärke, man gebraucht diese Substanz als Viehfutter; sodann die reine Stärke von oben nach unten von zunehmender Güte. Man zerrührt nun dieselbe, die obere und untere Schicht für sich, in Wasser, schlägt sie durch ein feines Haarsieb, und trägt sie, nachdem sie sich weiter abgesetzt hat, auf Leinwand, die in flachen Körben ausgebreitet ist; ist sie etwas steif ge-

geworden, so zertheilt man dieselbe durch Spaten in würfelförmige Stücke, welche auf Leinwand an warmer Luft, im Sommer auf Böden in der Schatte, im Winter in Trocknenstuben langsam getrocknet werden. Nach einiger Zeit schabt man die mifsfarbige Oberfläche ab, zerbricht die grofsen Stücke in kleinere, und setzt das Trockne fort. — Man erhält im Durchschnitt 30 bis 35 $\frac{0}{0}$ Stärke. — Das Abgeschabte wird scharf getrocknet als Puder verkauft.

b) Man läfst dünnhülsigen, grofskörnigen Waizen auf der Mühle schroten, wodurch die Hülsen abgesondert werden, schüttet das Schrot in grofse, zur Hälfte mit Wasser angefüllte, Fässer, und schlägt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des Wassers Sauerwasser zu, *eau sure*, welches bei einer vorhergehenden Operation gewonnen wurde. Man rührt das Schrot mit dem Wasser wohl durch, um Klumpen, die sich leicht erzeugen, zu zerdrücken, und Alles in einen gleichförmigen Brei zu verwandeln. Nach 24 Stunden probt man, ob die Masse nicht zu dick geworden, widrigenfalls man noch etwas Wasser zusetzen mufs. Nach und nach entwickelt sich der Gährungsprozefs, wozu im Sommer 8 bis 12, im Winter 14 bis 28 Tage nöthig sind, jedoch hat auch die Menge des Klebers im Getreide Einflufs auf die langsamere oder raschere Entwickelung der Gährung. Zuerst wird die Masse klebrig und säuert, dann bedeckt sie sich mit einer ziemlich dicken Decke von Schaum. Man erkennt, dafs die Gährung weit genug vorgeschritten, wenn sich ein Bodensatz bildet, und die darüber stehende Flüssigkeit klar, blafsgelblich, *première eau sure, eau grasse;* man zapft dieselbe bis auf den Bodensatz ab, nachdem man den Schaum, oder Hut, vorher abgenommen. Die gröfste Menge des Klebers ist nun zersetzt, die Produkte dieser Entmischung sammt den auflöslichen Bestandtheilen des Waizens durch das Ablassen der Flüssigkeit entfernt. Man läfst nun auf den Bodensatz Wasser, süfst ihn sorgfältig aus, was mehrmals wiederholt wird, und bringt ihn dann auf ein Haarsieb über ein Absetzfafs und läfst ihn durchlaufen, um die Hülsen, Kleie völlig abzuscheiden. Neuerdings bedient man sich mit Nutzen eines Cylinders aus feinem Metallgewebe für Siebe, schräg gelagert; im Innern bewegt sich eine Welle mit schraubenförmig absteigenden Windungen um ihre Axe, führt die breiartige Masse von oben nach unten, während ein Wasserstrahl von Aufsen auf das Siebgewebe fällt, und das hindurchdringende Stärkemehl abspühlt; die Kleie, völlig von Stärke befreit, kommt am untern Ende des Siebcylinders heraus. Das Wasser, welches sich über den Niederschlag sammelt, heifst Sauerwasser, *eau sure*, und dient zur Einleitung des Gährungsprozesses (vergleiche oben). Der Niederschlag besteht aus 2 Schichten, unten liegt die Stärke, oben die feine Kleie, man sticht daher diese Lage völlig

rein ab, schlemmt die Stärke, schlägt sie nochmals durch feine Haarsiebe, oder einen ähnlichen Cylinder aus dem feinsten Siebgewebe, und wiederholt das Schlemmen und Abnehmen der schmutzigen Schicht bis die Stärke bedeutend weifs aussieht. — *Hall**) empfahl Stärke durch Chlorkalk zu bleichen, dies ist bei reinlichem Verfahren nicht nöthig.

Der chemische Prozefs, welcher dieser Fabrikationsweise zum Grunde liegt, ist, dafs der Kleber, besonders aber das in dem Sauerwasser vorhandne Ferment, den Zucker des Getreides in Kohlensäure und Alkohol umwandelt, eben so auch einen kleinen Theil Stärkemehl in Zucker überführt, welcher gleichfalls in die geistige Gährung übergeht. Das kohlensaure Gas bedingt das Aufsteigen der Masse, den Schaum. Schnell folgt auf die geistige die saure Gährung, die Essigbildung, und nach dieser die faulende, welche der reiche Gehalt an Stickstoff im Kleber bedingt. Ein Theil des Klebers, phosphors. Kalks, welchen der Waizen enthält, ist durch die Essigsäure in dem Sauerwasser aufgelöst, ein anderer Theil des Klebers mit demselben blos gemengt. — [D. t. Tom. 1. pag. 409. „Amidon" in D. p. J. Bd. 11. Seite 447.]

2) Ausscheidung der Stärke aus den Kartoffeln, *fécule de pomme de terre, Potato-starch.* Die Kartoffeln enthalten zwischen 24 und 30% trockne Substanz, wie folgende Analysen nachweisen:

[Name der Varietät.	Stärke.	Faser.	Pflanz.eiweifs.	Gummi, Säuren und Salze.	Wasser.
Rothe Kartoffeln.......	15,0	7,0	1,4	9,2	75,0
Gekeimte Kartoffeln....	15,2	6,8	1,3	3,7	73,0
Nierenkartoffeln........	9,1	8,8	0,8	—	81,3
Grofse rothe K.	12,9	6,0	0,7	—	78,0
Zuckerkartoffeln........	15,1	8,2	0,8	—	74,3
Peruanische K..........	15,0	5,2	1,9	1,9	76,0
Englische K............	12,9	6,8	1,1	1,7	77,5
Zwiebelkartoffeln.......	18,7	8,4	0,9	1,7	70,3
Pariser K..............	13,3	6,8	0,9	4,8	73,1.]

Die Kartoffeln enthalten nicht zu jeder Jahreszeit gleich viel Stärkemehl; nach angestellten Untersuchungen enthalten nach *Pfaff*,

frühreife runde weifse Kartoffeln	Anfang Juli	8%	Stärkemehl,
	Ende »	11,3	»
	Mitte August	12,33	»
	Ende »	13	»
	Mitte Septbr.	17	»

*) D. p. J. Bd. 11. S. 383.

nach französischen Angaben enthalten 240 Pfd. Kartoffeln (welcher Sorte?)

im	August	23	bis	25	Pfd.	Stärkemehl,
»	September	32	»	38	»	»
»	Oktober	32	»	40	»	»
»	Novbr. bis März	38	»	45	»	»
»	April	38	»	28	»	»
»	Mai	28	»	20	»	»

vorausgesetzt, dafs dieselben gegen Frost und Keimen geschützt sind. Demnach würden die Kartoffeln vom Novbr. bis März im Maximo 18¾ % Stärkemehl liefern.

[D. p. J. Bd. 42. S. 74. — *Sprengel* Analyse der Asche der Kartoffeln und der Blätter in E. J. Bd. 8. S. 170. Bd. 13. S. 486.]

Die in den Kartoffeln enthaltne Pflanzenfaser ist nicht, wie bei den übrigen Vegetabilien, blofser Faserstoff, sondern eine innige Verbindung von Stärkemehl und Faserstoff, weshalb auch die Chemiker denselben stärkemehlartigen Faserstoff nennen; man kann aus demselben einen nicht unbeträchtlichen Antheil Stärkemehl gewinnen, oder als nahrhaftes Futter fürs Vieh benutzen; selbst zum Brodbacken hat man ihn vorgeschlagen.

[*Sinclair* in D. p. J. Bd. 28. S. 128.]

Will man aus den Kartoffeln nicht das Stärkemehl allein ausscheiden, sondern die gesammten nahrhaften Bestandtheile in getrockneter Form zum Gebrauch aufbewahren, so kocht man gewaschne Kartoffeln mit Dampf, schält schnell eine nach der andern, zerdrückt sie und bringt sie auf mit Leinwand belegte Horden, um die Masse an der Luft abtrocknen zu lassen. Hierauf wird der Brei in Nudelform gebracht, um das Abtrocknen durch vermehrte Oberfläche zu erleichtern, und auf ähnlichen Horden in Trocknenstuben, die auf 60 bis 70° geheitzt sind, getrocknet. Die völlig trockne Masse wird dann auf gewöhnlichen Getreidemühlen gemahlen und gesiebt. Dieses Kartoffelmehl, *farine de pomme de terre*, dient statt Getreidemehl zum Brodbacken, zu Suppen, Brei, als Zusatz zur Chocolade, Gebäck etc Auch durch Maceration mit Wasser, durchs Ausfrieren und Auspressen hat man die Kartoffeln vom Gährung bedingenden Eiweifsstoff etc. getrennt, so dafs sie dann getrocknet aufbewahrt werden können.

[*Lasteyrie* im Bullet. d. l. s. d'E. Tom. 12. p. 42. — *Berthaud* das. Tom. 1. pag. 196.]

Die Ausscheidung des Stärkemehls geschieht also:

Die Kartoffeln werden zuerst gewaschen; dies wird in grofsen Fässern vorgenommen, die sich um ihre Axe drehen. Man schüttet die K.

hinein und läſst Wasser zuflieſsen, welches schmutzig abflieſst, bis nach einiger Zeit alle Erde abgespühlt ist. Sodann schreitet man zum Zerreiben derselben. Im Kleinen nimmt man groſse Reibeisen von Weiſsblech, welche über ein Faſs gelegt werden, und zerreibt auf diesen die gewaschnen K.; im Groſsen bedient man sich hiezu am Besten einer Reibemaschine, *râpe*, welche aus einer mit Reibeisen, oder Sägeblättern, besetzten Trommel bestehen, welche die durch einen Rumpf zugeführten K. beim Umdrehen um die Axen zerreiſsen, und in Brei verwandeln. Sind die Sägeblätter stumpf geworden, so werden sie abgenommen und scharfe aufgekeilt.

Abbildungen solcher Reibemaschinen stehen in: D. p. J. Bd. 41. S. 116. von *Thiebaut*, S. 118. von *St. Etienne*; von *Barrell* daselbst Bd. 29. S. 388. D. t. Tom. 16. pag. 405; mit *Etienne's* Maschine sollen 2 Menschen (ein dritter zur Ablösung) in 12 Stunden Arbeitszeit 2500 bis 3000 Kilogr. K. zerreiben, mit erster 2700 Kilogr. mittelst 3 Pferden.]

Der K.brei wird nun auf Sieben mit Wasser ausgewaschen. Man bedient sich hiezu entweder der Handarbeit, eines feinen Haar- oder Metallsiebes, welches in einem Faſs mit Wasser befestigt ist, so daſs das Wasser in das Sieb eindringt. Man knetet in demselben den Brei so lange aus, bis von demselben nur die Faser übrig ist, welche aber noch gegen 5 $\frac{0}{0}$ Stärkemehl enthält; zur Beförderung der Arbeit läſst man auch einen Strahl Wasser auf den Brei flieſsen, welcher das Abscheiden des Stärkemehls befördert. Statt dieser Handarbeit hat man auch eigne Wasch- und Siebmaschinen, *laveur et tamiseur; St. Etienne* hat einen Apparat ausgeführt, wo in einem Cylinder mit Siebböden eine stehende Welle, die mit Bürsten besetzte Querarme hat, das Auswaschen des aus der Reibemaschine hineingelaſsnen Breies mit Hülfe eines Wasserstrahls bewirkt. Das ausgewaschne Parenchym, der stärkemehlhaltige Faserstoff, wird sodann auf eine eigne Reibemaschine gebracht, welche der erstern ganz analog, nur kleiner ist und aus einer cylindrischen hohlen Trommel besteht, in welcher sich eine mit gezähnten Messern besetzte Walze bewegt, die sehr genau an erstere anschlieſst, so daſs, wenn durch einen Trichter das Parenchym mit dem nöthigen Wasser eingelassen wird, dasselbe aufs feinste zerrieben werden kann. Es wird dann von Neuem dem Auswaschen unterworfen, und liefert noch eine nicht unbeträchtliche Menge Stärkemehl. Das trübe mit Stärke beladne Wasser wird dann in ein Faſs geleitet, welches mittelst einer Röhre mit einem zweiten, dieses mit einem dritten verbunden ist, so daſs das Stärkemehl Zeit hat, sich in denselben niederzuschlagen; das aus dem dritten abflieſsende Wasser muſs kein Stärkemehl mehr ent-

halten. Natürlich wird das feinste im letzten, das schwerere im ersten Faſs angetroffen werden.

[Bei dem in Paris veranstalteten Probeversuch mit den Maschinen von *St. Etienne* wurden durch ein schlecht konstruirtes Roſswerk von 2 Pferden in 1 Stunde 13,33 Hectolitre Kartoffeln, 866 Kilogramme an Gewicht, oder 24,2 preuſs. Scheffel = 1851,5 pr. Pfd., zerrieben, gesiebt, und das Parenchym zerrieben und gesiebt, gleichzeitig das erforderliche Wasser gepumpt. Die Ausbeute an Stärkemehl betrug im groſsen Durchschnitt 17 bis 18 $\frac{0}{0}$ nach Abzug alles Verlusts beim Sieben und auf dem Speicher. Man fand, daſs die Arbeit viel rascher vor sich geht, weniger Raum erfordert, die Produkte reichlicher und schöner ausfallen.]

Das in den Setzfässern abgeschiedne Stärkemehl wird nun entweder noch feucht zu anderweitigen Zwecken verwendet, *fécule verte*, (in diesem Zustand enthält es etwa 33 $\frac{0}{0}$ Wasser), oder unter einer dünnen Schicht Wasser aufbewahrt, oder nochmals durch Schlemmen gereinigt und dann getrocknet.

3) Abscheidung des Stärkemehls aus mehrern ausländischen Pflanzenstoffen.

a) Aus dem Mark der Sagopalmen. Diese wachsen auf den Molucken, den Philippinen, erreichen eine mäſsige Stärke im Stamm, eine Höhe von 30 Fuſs; sie werden gefällt, der Stamm zerschnitten und der Länge nach aufgehauen, das Mark auf einem Sieb mit Wasser ausgewaschen, das Stärkemehl durchs Absetzen gewonnen. Aus demselben fertigen die Eingebornen für ihren Gebrauch Brode, und den körnigen Sago, *sagou*, für die Ausfuhr, indem sie den schon etwas getrockneten Teig des Stärkemehls durch ein Metallsieb drücken, und über Feuer in einer metallnen Pfanne trocknen, wodurch derselbe (in Folge einer gelinden Röstung) die röthliche Farbe annehmen soll, was aber nach *Guibourt* der Fall nicht ist.

b) Aus der Wurzel der *Marantha arundinacea* auf Jamaika und andern westindischen Inseln. Man fertigt aus ihr das sogenannte Arrowroot auf dieselbe Art, wie aus den Kartoffeln.

c) Aus der Maniokwurzel, welche auf den Antillen und westindischen Inseln wächst. Man gewinnt aus ihr das Stärkemehl durchs Zerreiben und Auswaschen; wird dann dasselbe blos an der Luft getrocknet, so erhält man die Moussache, trocknet man es aber auf warmen Eisenplatten, die Tapioka oder Cassava; letztere kommt in sehr harten, wenig elastischen Klümpchen vor.

[*Madianna* über die Menge Stärkemehl, welche verschiedne Wurzeln und Früchte liefern, in D. p. J. Bd. 29. S. 247. — *Lecocq* über die Dar-

stellung von Stärkemehl aus der Wurzel von Rohrkolben, E. J. Bd. 2. Seite 523.]

Das Stärkemehl ist ein weifses, zartes, zwischen den Fingern zerrieben knirschendes Pulver, geruch- und geschmacklos, luftbeständig, specif. Gewicht 1,53; es besteht aus bald gröfsern, bald kleinern, runden, elliptischen, auch irregulären, glatten, glänzenden, mikroskopischen Körnchen, die nach Verschiedenheit der Pflanzen, von denen sie abstammen, verschiedne Gröfse und Gestalt besitzen. So sind die der Kartoffeln am gröfsten, die des Waizens kleiner, die kleinsten im Hirse; die aus den Bataten sind fast alle rund, die aus den Kartoffeln meist unregelmäfsig, ebenso auch im Arrow-root. Diese Körnchen bestehen aus einer glatten Hülle, die durch Wasser und verdünnte Säuren nicht verändert wird, und einer innern in kaltem Wasser löslichen Substanz; beide sind aus einerlei Materie gebildet und weichen nur durch geringe Modifikationen von einander ab. Stärkemehl besteht aus:

	Kohlenst.	Wst.	Sauerst.	
Kartoffelstärkemehl.....	43,481	7,064	49,455	*Berzelius.*
Waizenstärkemehl......	43,55	6,77	49,68	*Gay-Lussac* u. *Thénard.*
		Wasser.		
Arrow-root-Stärkemehl	44,4	55,6		*Prout;*

es enthält 13,6 bis 14,4 hygroskopisches Wasser.

[Uebersichtliche Zusammenstellung der Untersuchungen von *Raspail* über die Gröfse der Stärkemehlkörnchen.

Name des Gewächses.	Gröfse in Millimetern.		
Kartoffeln..........................	$\frac{1}{8}$	bis	$\frac{1}{200}$
Sago..............................	$\frac{1}{10}$	»	$\frac{1}{200}$
Yamwurzel.........................	$\frac{1}{17}$	»	$\frac{1}{150}$
Bohnen............................	$\frac{1}{20}$	»	$\frac{1}{300}$
Waizen............................	$\frac{1}{20}$	»	$\frac{1}{300}$
Erdäpfel..........................	$\frac{1}{25}$	»	$\frac{1}{200}$
Rofskastanien.....................	$\frac{1}{33}$	»	$\frac{1}{200}$
Maronen...........................	$\frac{1}{33}$	»	$\frac{1}{200}$
Tapioka...........................	$\frac{1}{35}$	»	$\frac{1}{300}$
Gerste............................	$\frac{1}{40}$	»	$\frac{1}{300}$
Mais..............................	$\frac{1}{40}$	»	$\frac{1}{200}$
Bataten...........................	$\frac{1}{75}$	»	$\frac{1}{400}$
Dahlinkörnchen....................	$\frac{1}{100}$	»	$\frac{1}{300}$
Salep.............................	$\frac{1}{200}$	»	$\frac{1}{300}$
Kleiner Hirse.....................	$\frac{1}{400}$.]		

Stärkemehl wird von kaltem Wasser, Weingeist, Aether nicht aufgelöst, zerreibt man dasselbe aber auf einem Reibstein trocken, und befeuchtet es dann mit Wasser, so bildet sich ein zäher Kleister, der beim Austrocknen sehr hart wird; in einem Mörser mit Wasser angerieben liefert das Stärkemehl einen dicken Schleim wie Traganthgummi. Dies ist die Folge davon, dafs die unlöslichen Hüllen der Körnchen zerrissen wurden. Etwas Aehnliches findet auch bei der Darstellung des St. statt, indem eine Portion Körnchen zerrissen werden, dies bewirkt dann, dafs die Stärke zusammenbackt, fest wird. Die Lösung des Stärkemehls in Wasser ist klar, vollkommen durchsichtig, und wird von Jod dunkelblau gefärbt, selbst schwarzblau, ist die Menge des Jods aber gering, so ist die Färbung violett; durchs Erhitzen verschwindet die Farbe, so wie beim Stehen an der Luft allmählig, mit Hinterlassung einer röthlichen Färbung. Die blaue Farbe des durch Jod gefärbten St. wird aufgehoben durch Zusatz von schwefliger, Hydrothion-, arseniger Säure, Alkalien, Quecksilbersublimat. Die unlöslichen Hüllen der Stärkemehlkügelchen färben sich auch blau, allein ein wenig später als das auflösliche Stärkemehl; ganzes, unzerriebnes Stärkemehl färbt sich nur sehr allmählig in Jodwasser blau.

Durch heifses Wasser schwillt das St. auf, die Hüllen zerplatzen, und das lösliche St. bildet mit dem Wasser eine schleimige Flüssigkeit, welcher die blos aufgequollnen Hüllen eingemengt sind; sie gesteht beim Erkalten zu K l e i s t e r, *empois*. Das Getreidestärkemehl gebraucht dazu W. von 85 bis 90°, das Kartoffelstärkemehl W. von niedrigerer Temperatur. Auch die Hüllen mehrer St.arten lösen sich in kochendem W. auf, und verhalten sich im Allgemeinen ganz wie die lösliche Stärke: so die der Kartoffeln, nicht aber die des Waizens und Sagos. Dampft man die reine Auflösung des in den Körnchen enthaltnen löslichen Stärkemehls ein, so erhält man eine Masse, die sich beim Wiederauflösen nicht völlig löst, selbst nicht in kochendem Wasser; eben so verhält sich eine abgedampfte Stärkeabkochung. — Wenn man St.kleister sich selbst überläfst bei einer Temperatur von 20 bis 24° und stetem Ersatz des verdunsteten Wassers, so erleidet sie eine merkwürdige Zersetzung; nach 4 bis 8 Wochen hat sich $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des St. in Zucker, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ in Gummi verwandelt. (*Saussure's* Amidine, welche sich hiebei bilden soll, ist, wie ziemlich bestimmt erwiesen, lösliche Stärke, die aus den Hüllen herrührt, welche zum Theil der Zersetzung entgangen waren).

Wird St. gelind erhitzt, so färbt es sich gelb, bläht sich auf und verwandelt sich in eine Art Gummi, unter Entwickelung eines Geruchs nach frisch gebacknem Brod, — g e r ö s t e t e S t., S t. g u m m i (siehe weiter unten); behandelt man St. mit verdünnter Schwefelsäure kurze Zeit lang, so wird gleichfalls eine gummiartige Substanz, die von erster

verschieden ist, gebildet, welche, wenn die Säure länger einwirkt, in krümlichen Zucker, Stärkezucker, übergeht, den man selbst in kleinen Krystallen mitunter erhalten hat. Eben so vermag auch frischer Kleber mit St. und Wasser gemengt, bei der mittlern Temperatur der Luft, Zucker und Gummi zu erzeugen, wodurch auch das übrige St. eine Modifikation erleidet. Conc. Salpetersäure bildet aus St. Oxalsäure, (siehe vorn Seite 59), aufserdem auch Pseudo-Aepfelsäure; conc. Schwefelsäure verkohlt die Stärke, conc. Salzsäure löst sie ohne Veränderung auf, nicht Essigsäure; verdünnte Säuren geben mit St. eine dünne Flüssigkeit, keine kleisterartige Masse. In Aetzkalilauge löst sich das St. leicht zu einer gallertartigen Flüssigkeit auf, sowohl ohne Wärme, als mit Hülfe von Wärme, die Masse löst sich in Wasser und Alkohol auf; mit Baryt und Kalk giebt St. eine unlösliche Verbindung, eben so mit Bleioxyd, wenn man mit basisch essigs. Bleioxyd St.abkochung behandelt. Durchs Erhitzen der St. mit Aetzkali oder Natron bis 225° entsteht Sauerkleesäure. Aus einer St.abkochung schlägt ein Zusatz von Alkohol Stärkemehl nieder, Galläpfeltinktur giebt einen hellgelben, in siedendem Wasser leicht auflöslichen Niederschlag, der nach dem Trocknen braungelb, spröde, durchscheinend ist.

Das in gemalztem Getreide vorhandne St. weicht nach *Döbereiner* vom St. im ungemalzten Getreide darin ab, dafs es sich schon in Wasser von 70 bis 75° zu einem klaren, und in dünnen Schichten durchsichtigen Kleister auflöst, welcher in der Siedhitze ganz dünnflüssig, süfslich wird; es geht durch 1 $\frac{0}{0}$ Schwefelsäure schnell in den dünnflüssigen Zustand über, und viel leichter in Zucker, als das andere St.; eine Auflösung desselben wird durch einen Zusatz von Hefen bei 25 bis 30° in eine kaum merkbare Gährung versetzt. Dieses St. soll nach *Marcet* aus 41,6 Kohlenst., 6,6 Wasserst., 51,8 Sauerst. bestehen, es enthält also mehr Sauerst., weniger Kohlenst. als das gewöhnliche St.

Anwendung der Stärke. In der Bäckerei (Kartoffelstärke), zum Kleister, zum Stärken der Wäsche, Schlichten der Weberketten, Appretiren von Leinwand, bedruckter Leinenwaaren, zur Darstellung von Zucker, Gummi (vorzugsweise Kartoffelstärkemehl), von Sauerkleesäure, zum Leimen des Papiers in der Bütte etc. Dafs Sago, Arrow-root, Maniokstärke genossen werden, ist bekannt. — Darstellung von künstlichen Sago aus Kartoffelstärkemehl. Dasselbe wird noch feucht in flachen Kesseln, oder auf metallnen, durch Feuer oder Dampf geheizten, Platten unter Umrühren erwärmt, wodurch es zusammenbackt und eine durchscheinende Masse bildet.

II. Von dem Flechtenstärkemehl.

Die Flechtenarten (fälschlich Moos genannt) enthalten eine eigne

Species von Stärkemehl, von der es selbst mehrere Modifikationen giebt. Die Darstellung der Flechtenstärke aus der isländischen Flechte, welche in den nördlichen Ländern Europens, aber auch auf den Bergen Deutschlands in Waldungen wächst, ist folgende. Man digerirt die zerschnittne Flechte mit dem 18fachen Gewicht Wasser und $\frac{1}{16}$ kohlens. Kali 24 St. lang, wodurch bitterer Extraktivstoff ausgezogen wird; man läfst dann abtropfen, und wäscht einigemal mit Wasser aus. Hierauf kocht man den Rückstand mit 9 Theilen Wasser bis auf $\frac{2}{3}$ der Flüssigkeit ein, seibt durch, prefst aus; diese gesteht beim Erkalten zu einer undurchsichtigen, gelblichgrauen Gallert, über welcher eine klare Flüssigkeit steht. Nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit, Trocknen des gallertartigen Coagulums, erhält man eine harte, braunschwarze Masse, glasglänzend auf dem Bruch, welche in kaltem Wasser blos aufschwillt, und die braune Farbe verliert, weil der Farbestoff unlöslich geworden ist, in siedendem aber sich löst, aus welchem sich beim Erkalten eine farblose Gallert abscheidet. Das Flechtenstärkemehl riecht etwas flechtenartig, ist geschmacklos, löst sich in kaltem Wasser ein wenig auf, nicht in Alkohol und Aether; Jod färbt die Flechtengallert braungrün, verdünnte Schwefelsäure damit gekocht wandelt das St. in Gummi und Zucker um, conc. Salpetersäure giebt Oxalsäure und Pseudo-Aepfelsäure. Kali, Kalk, Bleioxyd, Galläpfeltinktur verhalten sich gegen das Flechtenstärkemehl wie gegen das gemeine St.

Anwendung. Aufser dem Gebrauch in der Medicin und als dietätisches Mittel, benutzt man die isländische Flechte zur Darstellung von Weberschlichte, zum Leimen des Papiers in der Bütte. Eine mit Flechtenstärke versetzte Schlichte wirkt gelind hygroskopisch, und erhält den Fäden die zum Verweben geeignete Elasticität und Geschmeidigkeit.

[*Morin* über die Darstellung einer Weberschlichte in D. p. J. Bd. 41. S. 114.]

III. Von dem Alantstärkemehl, *Inuline*, (*Dahline*).

[Mehrere Wurzeln enthalten diese dritte Species von Stärkemehl, als die Alantwurzel, in welcher *V. Rose* dasselbe zuerst entdeckte, die Erdäpfel (*Topinambour*), welche 3%, die Knollen der Georginen, welche 10% enthalten, die Kalmus-, Süfsholz-, Cichorienwurzel u. a. m. Um aus der Alantwurzel das St. abzuscheiden, kocht man die gepulverte Wurzel mit Wasser, dampft das Durchgeseihte ein, und läfst dann die concentrirte Flüssigkeit erkalten, worauf sich das Inulin abscheidet. Die Erdäpfel werden zerrieben, ausgeprefst, der Rückstand mit Waser ausgekocht, die Abkochung kochend heifs durchgeseiht; man klärt sie mit Eiweifs, schäumt und dampft ein, und stellt dann die conc. Auflösung zum Erkalten hin, worauf des St. sich absetzt.

Ein weifses, oder wenig gelblichweifses, zartes Pulver, geruch- und

geschmacklos, specif. Gewicht 1,356, schmilzt über 100° erwärmt, verliert Wasser, erscheint dann in zarten, graulichweifsen Schuppen, die ein weifses Pulver geben. Es löst sich in kaltem Wasser sehr wenig auf, das aus den Georginen in 500 Theilen W. von 0°, aber schon in $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ W. von 60° bildet sich eine schleimige, nicht kleisterartige Masse, welche durch Jod gelb gefärbt wird. Aus einer concentrirten heifsen Auflösung scheidet sich beim Erkalten das Inulin pülvrig aus. Durch wiederholtes Behandeln mit kochendem Wasser wird das St. verändert, in Wasser löslicher, gummiähnlich; durch verdünnte Schwefelsäure wird es in Gummi und Zucker verwandelt, durch Kali aufgelöst, nicht so von Alkohol und Aether. Das übrige Verhalten ist dem gewöhnlichen St. ganz analog.

Ans Stärkemehl reihen sich an:

Amidin, von *Saussure* aus dem entmischten Kleister mittelst kochendem Wasser ausgezogen. Nach den Untersuchungen von *Caventou*, *Guibourt* ist dasselbe nichts anderes als in Wasser lösliches Stärkemehl.

Stärkemehlartiger Faserstoff, *Fibrine amilacé*, ein inniges Gemeng von Stärkemehl und Faserstoff, wird durchs Auswaschen des Stärkemehls aus dem Kartoffelbrei als Rückstand erhalten. Im feuchten Zustand halbdurchsichtige, zähe Fäden, die beim Trocknen zu einer grauweifsen, sehr harten und brüchigen Substanz einschrumpfen, sie gehen feucht bald in saure Gährung über. Wenn man die frischen Fasern zusammenknetet, und in einem Backofen backt, so verwandelt sich die Masse im Innern in eine mit kaltem Wasser Kleister bildende Substanz. Durchs Feinreiben mit Wasser kann man einen bedeutenden Antheil St. aus der Verbindung mit Faserstoff abtrennen, und durchs Abschlemmen gewinnen, vergleiche das Seite 148 Gesagte; der Rückstand giebt dann mit heifsem Wasser eine halbdurchsichtige Gallert. — Ganz ähnlichen stärkemehlartigen Faserstoff enthalten die Erdäpfel, Mohrrüben, Wasserrüben, rothen Rüben etc., auch die Flechten. — Ueber die Benutzung des stärkemehlartigen F. der Kartoffeln siehe das oben Angeführte.

Proust's Hordëin, in der Gerste enthalten, so wie im Mais, ist nach mehrern übereinstimmenden neuern Untersuchungen ein Gemisch von Stärkemehl, Faserstoff (Hülsen, Hüllen des St.kügelchen), woher es auch abzuleiten, dafs diese Substanz beim Keimen sich bedeutend vermindert.

Guibourt Abhandlung über das Stärkemehl, in E. J. Bd. 5. S. 169.]

Zweites Kapitel.

Vom Gummi und Pflanzenschleim.

Gummi, Pflanzenschleim, *Gomme, gum*, ist ein im Pflanzenreich unzählig oft vorkommender Stoff, von welchem es zwei Species giebt, nämlich Gummi und Pflanzenschleim. Beide kommen darin mit einander überein, dafs sie in Alkohol, Aether, Oelen unauflöslich sind, mit conc. Salpetersäure behandelt Oxal- und Schleimsäure geben. Erstere löst sich in kaltem und kochendem Wasser leicht auf, letztere schwillt in kaltem Wasser blos auf, ohne sich zu lösen, löst sich selbst in kochendem schwierig auf. Man kann Gummi durchs Rösten von Stärkemehl, durch Behandeln desselben und des Faserstoffs mittelst verdünnter Schwefelsäure, durch freiwillige Entmischung von Stärkekleister erzeugen.

I. Vom Gummi, *gomme, gum*, (*Acacine, Arabine*).

Dasselbe kommt am reinsten im arabischen Gummi vor, aber auch im Traganth, in welchem es die gröfsere Hälfte ausmacht; im Kirschen-, Pflaumen-, Aprikosen-, Mandelbaumgummi, im Reis, in vielen Schleimharzen, Wurzeln, Kräutern, Früchten etc.

Das arabische Gummi, *gomme arabique*, kommt von einem Baum (*Acacia nilotica*, *Acacia arabica Roxb.*), welcher an den Ufern des Nils in Oberägypten einheimisch ist, aber auch in Abyssinien, Arabien und in Ostindien vorkommt; er wird 30 bis 40 Fufs hoch. Von diesem Baum wurde das früher aus Aegypten bezogne arabische Gummi gesammelt; jetzt aber zieht man das in den Wüsten von Arabien und Nubien von der *Acacia Ehrenb.*, *Ac. tortilis Forsk.*, *Ac. Seyal* gesammelte wegen seiner Reinheit vor. Das sogenannte Senegalgummi soll an den Ufern jenes Flusses von einer noch wenig bekannten *Acacia Senegal* gesammelt werden.

Das arabische Gummi heifst auch wohl Tor- und Geddagummi, von zwei Häfen am rothen Meer also genannt; es ist theils ganz farblos, theils wenig röthlichgelb gefärbt, kommt in kleinen Stücken vor, kleiner als das Senegalgummi, ist durchsichtig und leicht in Wasser löslich. Das Senegalgummi, *gomme Sénégal*, jetzt das hauptsächlichste im Handel und in dem Verbrauch, wird in den am Senegal liegenden Wäldern zweimal im Jahr eingesammelt, im Dezember und März; es fliefst von selbst aus dem Stamm, und wird nicht mittelst Einschnitten gewonnen. Man unterscheidet mehrere Sorten, welche aus der Masse geschieden werden: vollkommen durchsichtiges, theils weifses, theils gelblich-röthliches, von verschiedner Form und Gröfse, meist in rund-

lichen Stücken, runzlich von Aufsen, glasglänzend auf dem Bruch, selbst in Pfund schweren Stücken, die aber Unreinigkeiten eingeschlossen enthalten; nicht völlig durchsichtiges, röthlichgelb, an mehrern Stellen mit einem undurchsichtigen Häutchen bedeckt, löst sich weit langsamer auf, als das erstere, und hinterläfst einen Rückstand. — Noch schlechter ist das sogenannte barbarische Gummi, welches viel andere Gummi- und Harztheile untermischt enthält, aus der Barbarei.

Das beste, durchsichtigste Gummi ist geschmack-, geruchlos, zergeht im Munde zu einem Schleim, und löst sich leicht und vollständig auf, specif. Gewicht 1,31 bis 48, besteht aus 41,906 Kohlenst., 6,788 Wasserst., 51,306 Sauerst.; die durch trockne Destillation gewonnene Kohle enthält sehr wenig kohlens. und phosphors. Kalk, etwas Eisenoxyd. Aus einer Auflösung durchs Eintrocknen wiedererhalten enthält es noch 17 $\frac{0}{0}$ Wasser, welches aber beim Trocknen im luftleeren Raum über Schwefelsäure, oder bei der Siedhitze entweicht. Das Gummi löst sich in 6 Theilen Wasser von 20° und in 5 Theilen kochendem auf, giebt einen dicken, klebenden, durchscheinenden, gelblichen, oder wenig gefärbten Schleim, der allmählig eintrocknet, und spröde glänzende Massen hinterläfst; der Gummischleim geht weder in geistige, noch saure Gährung mit einem Zusatz von Hefe über, fault auch nicht. Alkohol zur Auflösung des Gummis in Wasser hinzugesetzt schlägt dasselbe nieder, Salpetersäure mit Gummi gekocht erzeugt etwa 6 $\frac{0}{0}$ Schleimsäure; conc. Schwefelsäure kalt mit Gummi digerirt erzeugt eine Modifikation desselben; verdünnte Schwefels. mit demselben gekocht erzeugt Zucker, heifse Salzsäure löst es mit brauner Farbe, Pflanzensäuren ohne alle Veränderung auf. Durchs Erhitzen mit Aetzkali oder Natron wird es in Sauerkleesäure umgewandelt, löst sich unverändert in Kali-, Natronlauge, in Aetzammoniakflüssigkeit auf, wird durch Alkohol niedergeschlagen, welcher Niederschlag aber in Wasser löslich ist. Basisch essigs. oder salpeters. Bleioxyd bedingt in der Gummiauflösung einen Niederschlag, eine Verbindung von Gummi und Bleioxyd, so wie sich auch auf direktem Wege beide verbinden; neutrales essigs. Bleioxyd schlägt G. nicht nieder. Eisenoxydsalze verwandeln den Gummischleim in eine dicke Gallert, die sich in kaltem Wasser nicht, nur theilweis in kochendem auflöst; boraxs. Salze bilden mit G.schleim eine feste, wenig elastische Masse, die auf der Oberfläche glänzt, nicht klebt. Kiesels. Kali schlägt endlich Gummi aus seiner Auflösung nieder.

Man gebraucht das Gummi, aufser der Anwendung als Heilmittel, als Klebmaterial, zur Verdickung der Beitzen in der Kattundruckerei, wobei zu bemerken, dafs es das theuerste Verdickungsmittel ist, und in vielen Fällen durch Stärke, Stärkegummi, Traganth, Salep ersetzt wer-

den kann, bis auf helle Deckfarben und zarte Muster für den Walzendruck; ferner in der Wassermalerei, zur Appretur, allein hiezu taugt es nicht, da es von der Feuchtigkeit leidet; zur Tintenfabrikation etc.

Künstlich erzeugte Gummiarten:

1) Geröstete Stärke, *Amidon torrefié*, *roasted starch*, *british gum*.

Wenn man Stärkemehl, am zweckmäſsigsten von Kartoffeln, in einem verschloſsnen Gefäſs erhitzt, bis es sich aufbläht, und einen Dampf ausstöſst, dem scharf gebacknen Brod ähnlich riechend, so löst sich die dunkelbraune Masse in kaltem Wasser auf, und erscheint nach dem Abdampfen als eine feste, spröde, glänzende, in dünnen Lagen durchscheinende Masse; hatte man aber die Hitze beim Rösten nur bis zum Grauwerden des Stärkemehls gesteigert, so erhält man beim Behandeln mit kaltem Wasser nur $\frac{1}{6}$ wenig gefärbtes Gummi.

Das künstlich erzeugte Gummi löst sich in kaltem und heiſsem Wasser leicht auf, die Auflösung ist klebrig, wird durchs Kochen mit Schwefelsäure nicht in Zucker, durch Salpeters. nicht in Schleimsäure, aber in Oxalsäure umgewandelt, durch Bleizucker wenig trüb gemacht, von Eisensalzen, salpeters. Bleioxyd, Alaun nicht verändert, giebt mit Jod eine purpurrothe Farbe. Das Stärkegummi durchs Rösten dargestellt besteht aus 35,7 Kohlenst., 6,2 Wasserst., 58,1 Sauerst. — Man bedient sich desselben zum Verdicken von Weiſsbeitzen, *rongeants*, alkalischen und dunkeln Farben in der Kattundruckerei.

2) Gummi aus dem Kleister, durch allmählige Selbstentmischung entstanden, und durch Wasser ausgezogen. Es ist in kalten und warmen Wasser löslich, giebt mit Salpetersäure behandelt keine Schleimsäure, und wird durch basisch essigs. Bleioxyd nicht gefällt.

3) Gummi durch Behandlung von Stärkemehl, Faserstoff (Holz, Leinwandlumpen), mit conc. Schwefelsäure und kalte Digestion erhalten; man entfernt mittelst kohlens. Kalk, oder Bleioxyd, die Schwefels., filtrirt und dampft die Flüssigkeit zur Trockne ab. 21,5 Theile trockne Lumpen liefern nach *Braconnot* 21,9 Gummi. Stärke, arabisches Gummi kocht man mit verdünnter Schwefels., selbst mit einer Auflösung von Weinsteinsäure, eine Zeit lang, und verfährt dann eben so.

Eine blaſsgelbe, glänzende, durchscheinende Masse, von muschligem Bruch, geschmacklos, fad riechend, in kaltem Wasser löslich, die Auflösung klebt weniger, als die von arab. G. Das aus Faserstoff dargestellte G. enthält unterschwefels. Kalk, nicht so das durch verdünnte Säure erhaltne; es wird durch Eisenoxydsalze nicht, aber von Chlorzinn, basisch essigs. Bleioxyd niedergeschlagen, von Salpetersäure nicht in Schleimsäure, durch längere Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker

verwandelt. Man hat solches Gummi aus Stärkemehl erzeugt öfters als Surrogat des Senegalgummis empfohlen, auch angewendet, allein Handelsartikel ist es nicht geworden, wie die geröstete Stärke.]

II. Vom Pflanzenschleim, Bassorin, Cerasin, Prunin, *Adragantine, Bassorine.*

Das Bassorin kommt in den Pflanzenstoffen nirgends ohne Verbindung mit andern Stoffen, mit Gummi vor; man findet es in reichlicher Menge im Gummi von Bassora, im Traganth-, im Pflaumen-, Kirsch-, Aprikosenbaumgummi, in mehrern Schleimharzen, im G. Kuteera, und verschiednen Pflanzen, so wie im Salep, auf der Oberhaut mehrer Saamen, allein verschiedentlich modificirt, so daſs man die Identität des Bassorins in jenen angeführten verschiednen Pflanzenstoffen nicht behaupten kann. Um das Bassorin zu gewinnen verfährt man also: man behandelt Traganthgummi mit 1000 bis 1200mal so viel Wasser, läſst dasselbe ausquellen, und gieſst dann das flüssige von dem blos aufgequollnen ab, wodurch das Gummi entfernt wird, spühlt mit Wasser auf dem Seihetuch ab, trocknet den Rückstand.

Es ist eine feste, farblose oder blaſs-gelblich gefärbte, durchscheinende (durchsichtige), geruch- und geschmacklose Substanz, spröde, muschlig im Bruch, schwillt in kaltem Wasser ausnehmend stark auf, ohne sich selbst bedeutend dabei aufzulösen; kocht man das Bassorin mit Wasser anhaltend, so löst es sich auf, und liefert nach dem Abdampfen zur Trockne ein in kaltem Wasser lösliches Gummi, welche Umwandlung durch verdünnte Säuren, durch Ammoniak befördert wird; in salzsaurem Wasser löst sich Bassorin allmählig auf, mit Salpetersäure behandelt liefert es 22,6 % Schleimsäure. Es besteht aus 37,28 Kst., 6,85 Wst., 55,87 Sst.

Traganthgummi, *gomme adragante, gum tragacantha*, kommt von einem 2 bis 3 Fuſs hohen Strauch (*Astragalus verus Oliv.*), welcher in Kleinasien, Armenien und dem nördlichen Persien wächst, auch von *Astr. gummifer Labill.*, welcher in Syrien wächst. Der Saft schwitzt theils von selbst in den Monaten Juli bis September aus, theils nach gemachten Einschnitten; die frühere Angabe, daſs auf Kreta (Candien) das Traganthgummi gesammelt werde, hat sich als unrichtig bewiesen. Dieses Gummi kommt in dünnen Fäden, gedrehten dünnen Streifen von blaſsgelblicher Farbe, auch fast farblos vor, undurchsichtig, geruch- und geschmacklos, quillt in Wasser sehr beträchtlich auf, bildet einen zähen, sehr dicken Schleim, löst sich in kochendem unvollkommen auf, setzt sich beim ruhigen Stehen bald wieder ab. Die durch längeres Kochen dargestellte Auflösung wird durch Alkohol, Galläpfelaufguſs, basisch essigs. Bleioxyd, Chlorzinn gefällt. Nach *Bucholz* besteht das Traganthgummi

aus 57 Gummi und 43 Pflanzenschleim, nach *Guérin* aus 53,30 Gummi, 33,10 Pflzschl. und Stärkemehl, 11,10 Wasser, 2,50 Asche. — Man benutzt das Traganthgummi, da es mit Wasser einen viel dickern Schleim giebt, als arabisches G., vielmehr verdickt, zum Verdicken von unächten Farben, Tafelfarben und Zinnbeitzen, fast nie zur Verdickung der Thonerde- und Eisenmordants; zur Appretur seidner Waaren, Bänder, Spitzen. 1 Theil arab. Gummi mit 4 Th. Wasser giebt keinen dickern Schleim, als 1 Th. Traganth mit 100 Th. Wasser.

Kirschbaum-, Pflaumenbaumgummi, *Gomme du pays, Cherry-tree gum,* von dunkelbraunrother Farbe, besteht aus vielem Pflanzenschleim, weniger Gummi, schwillt daher in kaltem W. nur auf, und löst sich zum geringsten Antheil; kann zur Appretur wegen der dunkeln Farbe nicht gebraucht werden, eher als Verdickungsmittel. Nicht selten wird das Senegalgummi damit verfälscht.

Quittenschleim; wenn man Quittenkerne mit kaltem Wasser schüttelt, so erhält man mit 48 Theilen des letztern einen dicken Schleim, der klar ist, durch Weingeist, Säuren, Bleisalze, Chlorzinn reichlich gefällt wird, nicht durch Galläpfelaufgufs. — Flohsaamenschleim, derselbe sitzt auf den Flohsaamen, den kleinen braunen Saamen von *Plantago Psyllium*, einer im südlichen Europa, Frankreich, häufig wachsenden Pflanze, so auch von *Pl. Cynops*. Der Schleim wird ebenfalls zur Appretur von Seidenwaaren gebraucht, zum Leimen des Papiers in der Bütte, zum Verdicken der Farben für Papier. — Leinsaamenschleim, aus dem ganzen Leinsaamen durchs Behandeln mit kochendem Wasser; graugelb, dick, übelriechend, giebt durch trockne Destillation Ammoniak, überhaupt stickstoffenthaltende Produkte. Er besteht aus in Wasser leicht löslichem Gummi mit einer stickstoffhaltigen Substanz, und in Wasser unlöslichem Pflanzenschleim. Man hat diesen Schleim, der von öligen Theilen nicht ganz frei zu sein scheint, zum Leimen des Papiers in der Bütte, zur Appretur von Baumwollenwaaren angewendet, allein die Weifse der Waare leidet von der grauen Farbe des Schleims. Für Seidenwaaren ist er weniger anwendbar. — Schleim von Bockshornsaamen, dem Saamen der *Trigonella Foenum graecum*, mittelst kochendem Wasser bereitet, riecht höchst widrig, und ist darum nicht brauchbar.

Dampft man diese Schleime im Wasserbad vorsichtig ein, so erhält man trockne Substanzen, mehr zähe, weniger brüchig als Gummi, die in kaltem Wasser aufschwellen, und eine mehr schlüpfrige, als klebende, dicklige Flüssigkeit geben. Einen ähnlichen Schleim mit Gummi und Stärkemehl gemengt enthält die Eibischwurzel, Althäwurzel, welche deshalb auch zur Bereitung eines Leims für Papier angewendet worden ist.

Salep, die Knollen von mehrern Orchisarten (*Orchis mascula, O. Morio*), welche in der Türkei, Kleinasien, Persien wachsen, von woher wir den Salep erhalten; sie sind aber auch bei uns einheimisch, und können die Knollen der auf feuchten Wiesen wachsenden Pflanze benutzt werden. Die frischen Wurzelknollen pflegt man vor dem Trocknen einige Zeit in kochendes Wasser zu tauchen, oder siedenden Dämpfen auszusetzen, um den widrigen Geruch zu beseitigen, der ihnen eigenthümlich ist. Es sind kleine, eirunde, gelblichgraue Knollen, von der Gröfse des letzten Fingerglieds am kleinen Finger, durchscheinend, auf dem Bruch hornartig, besitzen einen schwachen Geruch, einen schleimigen, schwach salzigen Geschmack. Der Salep enthält Pflanzenschleim, etwas Stärke, Gummi, schwillt gepulvert mit kaltem Wasser angerührt auf; kocht man Saleppulver mit 48 Theilen Wasser, so bekommt man beim Erkalten eine dicke, gallertartige Masse, die sich durch Wasser verdünnen läfst. Salzsaures Wasser löst Saleppulver zu einer dünnen Flüssigkeit auf. Salep verdickt gegen 16 bis 20mal mehr als Gummi. — Man gebraucht denselben als diätetisches und Heilmittel, in der Kattundruckerei zum Verdicken der Beitzen zum ächten Gelb und einigen Tafelfarben, zum Appretiren.

[Frisch ausgeprefste Fruchtsäfte, wie Johannisbeeren-, Pflaumen-, Aprikosen-, Aepfel-, Apfelsinensaft u. a. m. setzen binnen Kurzem einen gallertartigen Bodensatz, den man früher Pflanzengallert, *gelée vegétale*, nannte; *Braconnot* nennt diese Substanz *Pectine*. Man erhält sie durch Behandlung des Johannisbeersafts mit Weingeist, wobei sich eine zitternde Gallert niederschlägt, welche zu halbdurchsichtigen Häutchen, wie Hausenblase, eintrocknet, die in kaltem Wasser aufschwellen, und sich nach und nach zu einer kleisterähnlichen Masse auflösen. Heifses Wasser wirkt weniger auflösend, als kaltes, die Auflösung reagirt nicht sauer, wird durch fixe ätzende Alkalien und alkalische Erden in Gallertsäure umgewandelt, durch Ammoniak und Säuren nicht verändert. Durch Salpersäure bildet sich Oxal- und Schleimsäure.]

Drittes Kapitel.

Vom Zucker.

Zucker, *Sucre, Sugar*, kommt im Pflanzenreich in mehrern Specien vor, seltner in einer animalischen Flüssigkeit. Das Hauptkennzeichen des Zuckers ist der süfse Geschmack, weshalb auch manche Substanzen hieher gerechnet werden, welche sich durch Mangel an Krystallisationsvermögen und sonstige abweichende Eigenschaften von dem vorzugsweise

weise sogenannten Zucker, dem krystallisirbaren, unterscheiden. Sämmtliche Specien und Varietäten des Zuckers schmecken mehr oder minder süfs, lösen sich in Wasser und Weingeist auf, nicht in Aether, den Oelen, verbinden sich mit Alkalien, Erden, überhaupt mit manchen Basen, werden durch Salpetersäure in Oxalsäure, Pseudo-Aepfels. (Schleims.) verwandelt. Einige derselben sind der Weingährung fähig, andere nicht.

Man kennt verschiedne Verfahrungsweisen, süfse Stoffe, Zuckerarten, durch Kunst zu erzeugen; so liefert Stärkemehl mit Kleber behandelt, bei Vorhandensein einer genugsamen Menge Wasser einer passenden Temperatur Zucker (Zuckerbildung beim Keimen, Einmaischen, Brodbacken); so Stärkekleister bei längerem Aussetzen an die Luft, oder auch ohne Luftzutritt. Behandelt man Stärkemehl, Pflanzenfaserstoff, Gummi (Milchzucker, Oelsüfs, Gallert) mit verdünnter Schwefelsäure in der Siedhitze, so erzeugt sich krümlicher Zucker, ein dem Obstzucker ganz analoges Produkt. Kocht man Oele, Fett, Talg mit ätzenden fixen Alkalien, oder mit alkalischen Erden, mit Blei- oder Zinkoxyd, so bildet sich aufser Seife auch eine süfse Flüssigkeit, Oelsüfs.

I. Der Weingährung fähige Zuckerarten.

1) Vom krystallisirbaren Zucker, auch Rohrzucker, Runkelrübenz. genannt.

Man findet solchen Zucker im Saft des Zuckerrohrs, der Ahornarten, des Blüthenkolbens der Kokospalme, der Runkelrüben u. a. m., mit Schleimzucker, Pflanzenschleim, Gummi, Eiweifs, mancherlei Salzen etc. verbunden.

A. Von der Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohr.

Das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*), *cannamelle*, *sugarcane*, wächst nur in den heifsen Klimaten, namentlich zwischen den Wendekreisen, sowohl in der alten als neuen Welt; es war schon den Alten bekannt, wuchs in Indien, an den Ufern des Euphrat wild. Man hat es in vielen Ländern als einheimische Pflanze angetroffen, als auf Ceylan, Manilla, Madagaskar, Otaheiti, in Japan, Bengalen, den Molucken, an den Küsten Coromandel und Malabar, Cochinchina. Die Araber haben Anfang des 12ten Jahrh. das Zuckerrohr nach Aegypten, Malta und Sicilien verpflanzt; im 15ten Jahrh. wurde es von dort aus nach Madeira, und den übrigen canarischen Inseln gebracht, welche vor der Entdeckung von Amerika ganz Europa mit Zucker versahen. Später wurde der Zuckerrohrbau nach St. Thomas, St. Domingo verbreitet, überhaupt nach Westindien, und dem Kontinent von Amerika.

Man pflanzt das Z.rohr in Westindien vor der Regenzeit in einem leichten Boden; es blüht im November und Dezember, jedoch beim kultivirten richtet sich die Zeit des Blühens nach der Zeit des Auslegens.

Es hat 3 bis 4 Fuſs lange gerade Blätter, wie Schilf, der Stengel hat in 1 bis 3 Zoll Entfernung Knoten, an denen ein Blatt ansitzt, welches den Stengel umfaſst, aber sehr bald abfällt, wie die Höhe des Stengels zunimmt. In den ersten 4 bis 5 Monaten erzeugt sich der erste Knoten, sodann wöchentlich 1 Knoten, bis deren 25 bis 40 sind. Im 12ten Monat des Wachsthums treiben die Stengel einen mehrere Fuſs hohen Blüthenschaft, der die Blüthe trägt. Die Höhe und Stärke des Z.rohrs hängt von der Fruchtbarkeit des Bodens ab, im günstigen Fall kann dasselbe wohl 20 Fuſs hoch, 1½ bis 2 Zoll dick werden, über 20 Pfd. an Gewicht; je mehr es den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, desto zuckerreicher wird es. Die Reife des Rohrs erkennt man an der Farbe, der grüne Stengel wird gelb, und alle Blätter, bis die an den letzten 5 bis 6 Knoten, sind abgefallen; es giebt aber auch Spielarten mit blauen und gelb und blau gestreiften Stengeln. Feuchter Boden, regnerische Witterung sind der Pflanze in so fern nachtheilig, als dann der Saft weniger Zucker enthält.

Sind die Stengel reif, so schneidet man sie unten über der Wurzel ab, streift die Blätter und den Blüthenschaft ab, zerschneidet sie in Stücke von 3 bis 4 Fuſs Länge, und transportirt dieselben in Bündel gebunden nach den Zuckermühlen. Hier dürfen die geschnittnen Stengel nicht lange liegen, sonst gehen sie in Gährung über. Nach den Beobachtungen mehrerer Zuckerplantagenbesitzer enthalten die Wurzelenden der Stengel einen weit mehr verunreinigten Zucker, als die Zopfenden. — Die Zuckermühle ist ein aus 3 guſseisernen, kanellirten Walzen bestehendes Quetschwerk; letztere haben eine Länge von 30 bis 40 Zoll, einen Durchmesser von 20 bis 24 Z., stehen nebeneinander, die erste und dritte sind durch Räder und Getriebe mit der mittlern verbunden, welche durch Thier- oder Elementarkraft in Bewegung gesetzt wird. Unter dem Quetschwerk ist ein schräg liegendes Brett, *table*, mit Blei überzogen und mit Rändern versehen, gelagert, um den Saft aufzunehmen und nach dem Behälter, *receiver*, abzuleiten. Eine Negerin giebt auf der einen Seite eine Hand voll Stengel zwischen die erste und mittlere Walze, eine zweite, auf der entgegengesetzten Seite stehend, nimmt die durch die Walzen hindurchgegangnen zerquetschten Stengel auf, und läſst sie zwischen der mittlern und letzten zurück nach vorn gehen. Zu dem Ende muſs die mittlere gegen die letzte Walze enger gestellt sein, als die erste gegen die mittlere. Die ausgepreſsten Stengel, *bagasse*, *cane-trash*, werden unter Schoppen getrocknet und als Brennmaterial benutzt.

Der ausgepreſste Saft ist so sehr zur Gährung geneigt, daſs er schon nach 20 Minuten in Gährung übergeht, deshalb wird auch von Zeit zu

Zeit die Quetschmühle abgewaschen, um alle Säuerung zu beseitigen. Aus dem geprefsten Saft scheidet sich beim ruhigen Absetzen grünes Satzmehl ab, ferner eingemengte Theilchen vom Mark der Stengel; der klare Saft, *vin de canne, vcsou, cane juice*, specif. Gewicht 1,106, enthält in 100 Theilen 80 Wasser, 10 Zucker, 10 Schleim, Gummi etc. Man hält einen Saft, von welchem 13 Gallonen 16 Pfd. Rohzucker geben, für einen zuckerreichen, es giebt aber auch armen Saft, von welchem die doppelte Menge zu obiger Zuckerproduktion erforderlich ist. Die Menge des enthaltnen Zuckers richtet sich nach der Trocknifs der Jahreszeit, nicht so nach dem Alter der Pflanze: im Januar geben 100 Gallonen Saft gewöhnlich nur 48 G. Zucker und Melasse, im Februar 56 bis 64, im März 64 bis 72, im April wohl 80 G. — Man schreitet sogleich zum Klären und Einkochen des Safts.

Es befinden sich in der Siederei, *builing-house*, mehrere kupferne Pfannen, die man in Klärpfannen, *clarifiers*, und Abdampfpfannen, *boilers, coppers*, eintheilt; die Gröfse derselben mufs sich nach der Menge Zuckersaft richten, welche täglich von der Z.mühle geliefert wird; man hat daher Klärpfannen, welche 1000 Gallonen fassen können. Wenn dagegen in einer Z.plantage wöchentlich 240 bis 320 Centner Rohzucker producirt werden sollen, so reichen dazu 3 Klärpfannen, jede von 3 bis 400 Gallonen Gehalt (12 bis 1600 Quart = 44,4 bis 59 Kubikf.) aus. Jede Pfanne hat ihre eigne Feuerung und Rauchkanal, der mittelst eines Schiebers abgeschlossen werden kann; zum Ablassen des geklärten Syrups dient ein Hahn oder Heber. Man bringt die Klärpfannen entweder am einen Ende der Siederei an, und daneben die Abdampfpfannen, oder in der Mitte derselben und dann zu beiden Seiten die letztern. Sind die Klärpfannen mit frisch geprefsten abgeklärten Zuckersaft gefüllt, so giebt man Feuer und setzt vorher mit Wasser gelöschten Kalk hinzu, *temper*, etwa ½ Pinte voll trocknen Kalk auf 100 Gallonen Saft (¼ Quart auf 400 Quart). So wie nun das Feuer zunimmt, bildet sich aus dem Pflanzeneiweifs des Saftes, dem Schleim, Gummi und dem Kalk eine dichte Schaumdecke, die Flüssigkeit wird allmählig bis 100° heifs, aber nicht ins Kochen gebracht. Es bilden sich Blasen, welche zerplatzen und weifsen Schaum geben; 40 Minuten nachher wird das Feuer gelöscht, der Saft 1 Stunde lang ruhig abgeklärt, dann in die erste Abdampfpfanne, *grand copper*, abgelassen. War der Zuckersaft tadellos, so ist der geklärte Saft durchsichtig. In dieser Pfanne wird der Saft ins Kochen gebracht, der sich bildende Schaum mit Schaumlöffeln abgenommen, und die Flüssigkeit so weit verdunstet, dafs der dicker gewordne Saft in der zweiten Pfanne Raum hat. Der in diese über-

gezapfte Saft hat die Farbe von Madeirawein, wird weiter eingekocht und geschäumt, auch wohl etwas Kalkwasser zugeschlagen, wenn er nicht gehörig klar sein sollte. Zeigt sich die kochende Masse in grofsen Blasen, nicht zu dunkel gefärbt, so wird in den dritten Kessel, dann in den vierten, *the teache,* von 70 bis 100 Gallonen Fassungsgröfse, gezogen. Sobald nun der Syrup die gehörige Consistenz zum Krystallisiren besitzt, wird er in die Kühler, *refraichissoirs,* gelassen, *striking into the coolers,* hölzerne Gefäfse, 7 Fufs lang, 5 bis 6 F. breit, 1 F. tief, von denen jedes 16 Centner Zucker fassen kann; es sind ihrer gewöhnlich sechs. In denselben bildet der Zucker körnige Massen, eine feste Decke setzt sich an, *the sugar grains, grainer.* Ob der Syrup die gehörige Concentration besitzt, prüft man meist mit der Fingerprobe, *preuve du filet, the touch, rule of thumb;* man nimmt nämlich etwas von dem Syrup zwischen Daumen und Zeigefinger und beobachtet die Länge der Zuckerfäden, wenn man beide Finger auseinander zieht. Je concentrirter der Syrup, desto länger die Fäden; ¾ Zoll Länge erachtet man als ein Zeichen hinlänglicher Concentration. Eben so gut kann man auch mit dem Thermometer die Concentration untersuchen, denn je concentrirter der Syrup ist, desto höher liegt der Siedepunkt; wenn derselbe bei 110° stattfindet, so ist der Syrup gleichfalls hinlänglich concentrirt. Man bedient sich in neuerer Zeit in den Kolonieen, um den Saft zu klären, der Knochenkohle und des getrockneten Blutes, welche von Europa eingeführt werden.

Darauf wird der Syrup, wenn er sich so weit abgekühlt hat, dafs man den Finger, ohne sich zu verbrennen, hineinstecken kann, in das Tropfhaus, *curing-house,* gebracht, in Fässer geschüttet, welche im Boden mit mehrern Löchern versehen, und über Cisternen aufgestellt sind; die Löcher sind durch Stückchen Zuckerrohr verschlossen, durch welche die zuckrige Flüssigkeit, die Melasse, durchsickert, während die körnigen Krystalle zurückbleiben, Rohzucker, *sucre brut, moscouade, coarse sugar,* mit etwas Syrup gemengt. Binnen 3 Wochen ist der Zucker ziemlich trocken, dann wird er aus den Fässern geschlagen. Die Güte des gewonnenen Rohzuckers beruht in der Gröfse der körnigen Krystalle, der hellen Farbe, Härte, Trocknifs, er darf nicht angebrannt, nicht scharf schmecken. Rohzucker von einer braunrothen Farbe, von säuerlichem Geschmack, schmierig, ist verdorben, entweder bei der Darstellung aus dem Saft des Zuckerrohrs, oder während des Seetransports. Es kann bei der Darstellung des Rohzuckers auch zu viel Kalk angewendet werden, dann ist derselbe matt, *weak;* löst man ihn auf, so schlägt sich kohlens. Kalk nieder, welcher die Kohlensäure weniger aus

der Luft, als vom Zucker entlehnt zu haben scheint, da es auch in luftdicht verschlofsnen Gefäfsen geschieht. Durch den Kalk wird ein Theil Zucker in Gummi verwandelt. — Das Princip des Abdampfens im luftverdünnten Raum (*Howard's* Methode, siehe weiter unten) ist ganz vor Kurzem in Demerara von den Zuckerplantagebesitzern zur Darstellung von Rohz. angewendet worden. Sie erhielten dadurch mehr Z., wenig oder gar keine Melasse, da bei einer weit niedrigern Temperatur, mit Ausschlufs der Luft, abgedampft wird. Das Korn ist schön gebildet, kräftig, ist weit weniger hygroskopisch, der Rohz. wird weniger feucht, selbst nicht in feuchter Atmosphäre. Wegen dieser vorzüglichen Eigenschaften zahlte man zu Liverpool für solche Z. eine Prämie.

Nicht selten wird der Rohzucker schon in den Kolonieen einer vorläufigen Raffination unterworfen, gedeckt, terrirt, *terrer*. Zu dem Ende kocht man den Syrup weniger stark ein, und füllt ihn, nachdem er in den Kühlern gekühlt worden, statt in Fässer in grofse Basterformen, *formes, pans, pots,* deren Oeffnungen in der Spitze mit einem Stöpsel verstopft sind. Nachdem die Masse, nach vorgängigem Umrühren mit hölzernen Messern, *stirrers*, erkaltet ist, wird der Pfropfen gezogen, die Form auf einen Syruptopf gestellt, die Melasse abgelassen, und der Boden der Brode mit Thonbrei belegt, wie es bei der Raffination in den Zuckersiedereien des Festlands zu geschehen pflegt (siehe das Verfahren weiter unten). Nach vollendetem Decken werden die Brode aus den Formen gelöscht, die braunen Spitzen abgeschlagen, erstere in Trocknenkammern getrocknet, zerschlagen. Man nennt solchen Zucker gedeckten Zucker, *sucre terré, cassonade, clayed sugar, Lisbon sugar;* er ist desto weifser, je öfter er mit Thonlagen bedeckt, je vorsichtiger die ganze Klärung und das Kochen geleitet wurde. Man bedient sich dieses gedeckten Zuckers theils als Kochzucker, theils zur Bereitung eines Decksyrups, wenn man mit Syrup statt mit Thon bei der Raffination des Zuckers decken will. Hiezu sind aber raffinirte Zucker anwendbarer, z. B. englische Lumpen.

Die Melasse, *molasse*, von welcher beiläufig gesagt 16 Millionen Gallons im englischen Westindien gewonnen werden, wird in den Kolonien zur Rumfabrikation angewendet, so auch der Z.schaum, allein der feinste Rum wird aus dem Z.rohrsaft selbst bereitet. Man bringt aber auch viel Melasse nach Europa, wo sie zu demselben Zweck benutzt wird, desgleichen zur Bierfabrikation (Erzeugung von Oxalsäure).

[*Dubrunfaut* über die Zusammensetzung der Melasse von Roh- und Runkelrübenzucker, in D. p. J. Bd. 38. S. 445. Bd. 40. S. 236.

Bd. 41. S. 373. Erstere soll aus 20 Wasser, 40 krystallisirbaren, 35 nicht krystallisirb. Zucker, 5 Salzen, Schleim etc. bestehen.]

Die bei uns im Handel vorkommenden und in den Zuckersiedereien verarbeiteten Sorten Rohzucker sind ost- und westindische, amerikanische; zu den erstern gehören: Manilla, Java, Canton, Mauritius (Isle de France); zu den zweiten: Havannah, (Madeira), St. Thomas, St. Croix, Martinique, Jamaica, (Gouadeloupe), St. Domingo; zu den dritten: Bahia, Rio Janeiro. Die Rohz. von Manilla, Mauritius, Canton kommen in aus Schilfblättern geflochtnen doppelten Säcken im Handel vor; St. Croix, St. Domingo, Jamaica in Fässern; Rio Janeiro, Havannah, Bahia in Kisten, von welchen das Holz, vorzüglich das vom Riozucker, als sogenanntes Z.kistenholz verbraucht wird. — Zu den besten Sorten gehören: Jamaica, Havannah, Rio Janeiro, Bahia, sie besitzen ein starkes Korn; zu den schlechtern gehören die Rohz. von St. Domingo. Die brasilianischen Zucker sind meist gedeckt, Jamaica und St. Domingo nicht.

Der Rohzucker enthält aufser dem krystallisirbaren Zucker noch Schleimzucker, d. h. nicht krystallisirbaren, Farbstoff, Gummi, Säure, Kalk etc.; der Zweck der Raffination in den Z.siedereien des Festlands ist nun, den krystallisirbaren Z. von dem Syrup, dem Farbstoff etc. möglichst zu scheiden.

[Für den Einkauf, für die Verarbeitung ist es wichtig, durch eine leichte Prüfung zu untersuchen, wie viel krystallisirbaren Z. ein Rohzucker enthält. Zu dem Ende behandelt man ein abgewognes Quantum Rohzucker mit einem zweifachen Gewicht absoluten Alkohol, ohne alle Wärme, filtrirt durch Papier, wobei der Alkohol den Schleimzucker, kaum eine Spur vom krystallisirbaren Z. löst, wogegen höchst rektificirter Weingeist schon etwas kr. Zucker aufnimmt. Nachdem man das Filter mit etwas Alkohol abgespühlt hat, trocknet man dasselbe scharf, und wiegt den Rückstand; der sich ergebende Gewichtsverlust ist gleich dem in Alkohol gelösten Schleimzucker. Die gefundne Menge krystallisirbaren Zuckers berechtigt aber noch nicht zu dem Schlufs, dafs auch eben so viel weifser raffinirter Z. werde erhalten werden, denn einmal ist der krystallisirbare Z. im Rohz. noch gefärbt, und zweitens geht durchs Kochen in der Hitze ein Theil krystallisirbarer Z. in unkrystallisirbaren Schleimz. über; dieses Wenigerausbringen beträgt etwa 8 bis 10 %. Je geringer dasselbe ausfällt, desto vollkommner ist der Prozefs der Raffination, allein auch bei der vollkommensten Arbeit geht immer noch genug verloren.]

Die Raffination des Rohzuckers zerfällt in folgende Operationen: 1) ins Auflösen des Rz. in Wasser, Klären mit Ochsenblut und Thierkohle, 2) ins Filtriren, 3) Einkochen des Klärsels, 4) Krystallisiren,

5) Decken, um den nicht krystallisirbaren Syrup vom krystallisirten Z. zu trennen, 6) Trocknen.

1) Das Auflösen und Klären, *clarification, défécation, melting and clearing.* Der Zweck dieser Operation ist, den Farbstoff, die Schleimtheile zu entfernen, die freie Säure zu tilgen, eben so den Ueberschufs an Kalk, welchen der Rz. meist enthält, herauszuschaffen. Lange Zeit und bis auf die neuesten Zeiten bediente man sich zur Neutralisation der Säure, der Verdickung des Schleims, eines Zusatzes von Kalkwasser, zu welchem Ende ein Kalkbak, *bac à chaux, lime bac*, in der Siederei eingerichtet und mit einer Pumpe versehen war. Dies hat aber manchen Nachtheil, weil man nicht im Stande ist, die Menge des Kalks genau abzumessen, welche zu jenem Zweck erforderlich, jeder Ueberschufs aber nachtheilig ist, indem sich eine Portion Z. mit Kalk zu einer bitter schmeckenden, nicht krystallisirbaren Masse verbindet und der Zucker grau wird. Man bedient sich daher in besser geleiteten Zuckersiedereien nur noch in dem Fall des Kalkwassers zum Auflösen des Z., wenn derselbe sehr verdorben, sehr sauer riecht, und schmierig ist, im Uebrigen nicht mehr in so reichlichen Mengen wie früher, indem die jetzt gebräuchlichen Klärmittel auch auf die vorhandne Säure, den Kalküberschufs, so wie auf den Farbstoff wirken. Der Gehalt an kohlens. Kalk nämlich, welchen die Thierkohle enthält, wirkt auf die im Z. vorhandne Säure, die Kohle absorbirt den Farbstoff, den aufgelösten Kalk, die Schleimtheile, der Eiweifsstoff des Bluts und das Blutroth coaguliren sich in der Wärme, geben einen Schaum, in welchem alle in Suspension gewesene Schmutztheile aufgenommen werden. Statt des Rindsbluts hat man auch Eiweifs angewendet, und wendet es auch wohl in seltnen Fällen noch an. Das Eiweifs von 6 Eiern ist in der Wirkung gleich einem Quart Blut.

Das Blut, wie es vom geschlachteten Thier fliefst, mufs durch Schlagen mit Besen vom Faserstoff befreit werden, weil es sonst zu einem Blutkuchen gerinnt; darauf wird es durchgeseiht und kann in ausgeschwefelten Gefäfsen transportirt werden. In den Siedereien hebt man es in Fässern an kühlen Orten auf (bestreut die Oberfläche mit Knochenkohle).

[Das Blut wird nicht selten mit Wasser verdünnt, daher man es mit dem Aräometer prüfen mufs. Rindsblut zeigt 8 bis 9° B., Hammelblut 7 bis 8°, Kalbsblut 5 bis 6°: Schweinsblut taugt nicht. Selbst wenn das Blut angefangen hat in Fäulung überzugehen, ist es noch anwendbar. Man kann aber auch das frische Blut bei 40 bis 50° Wärme abdampfen, und getrocknet als Klärmittel anwenden, denn es ist bekannt,

dafs Eiweifs, bei jener Temperatur getrocknet, sich in Wasser wieder auflöst, während es bei 70° gerinnt, und in Wasser unauflöslich wird.]

Zum Auflösen und Klären bedient man sich gewöhnlich kupferner Pfannen, die mit Steinkohlen befeuert werden; der Aschenfall liegt unter der Sohle des Gebäudes, der Zug wird durch hohe Schornsteine bedingt, die aus mehrern neben einander aufsteigenden Rauchröhren bestehen, nach Maafsgabe der Zahl der Klär- und Siedepfannen, die in der Siederei betrieben werden. Die Pfannen sind rund, und um 12 Centner Rz. darin aufzulösen, 4 Fufs im Durchmesser, 2½ F. tief, einige Linien stark, der Boden wohl ½ Zoll stark; sie werden nur am Boden, der mäfsig vertieft ist, geheitzt, nicht an den Seitenwänden, denn wollte man das Feuer auch dorthin leiten, so würde es nicht möglich sein, das Anbrennen zu vermeiden, da schon jetzt, wo nur der Boden allein befeuert wird, sehr leicht ein Anbrennen stattfindet, wenn nicht sehr fleifsig umgerührt und das Feuer vorsichtig geleitet wird. Dadurch aber, dafs nur der Boden allein geheitzt werden darf, geht viel Hitze verloren. Die Pfannen dürfen nicht zu tief sein, weil sonst das Kochen zu lange andauern mufs, wodurch zu viel krystallisirbarer Z. in nicht krystallisirbaren umgewandelt wird. Am tiefsten Punkt des Kessels bringt man eine mit einem Ventil verschliefsbare Oeffnung an, um die Flüssigkeit durch dieselbe mittelst eines Rohrs, welches von Aufsen mit einem Hahn verschlossen ist, ablassen zu können. Gewöhnlicher ist es bei uns, dafs kein Rohr angebracht, und die geklärte Flüssigkeit ausgeschöpft wird. Um die Pfanne herum bringt man einen kupfernen Sturz an, die Braste, *bordure*, *hausse*, der blos vorn einen weiten Ausschnitt hat, und belegt auch die Ofenmauer um die Pfanne herum mit Kupferblech, welches nach Aufsen aufgebogen ist, das Glacis, um das beim Aufsteigen der heifsen Flüssigkeit Uebergelaufne aufzunehmen.

Das Verfahren beim Auflösen und Klären ist folgendes: Auf 2 Theile Rohzucker, dessen festere Klumpen vorher mit hölzernen Hämmern zerdrückt worden sind, nimmt man durchschnittlich 1 Theil Flufswasser, doch ist dies kein stehendes Verhältnifs, (es richtet sich nach dem Feuchtigkeitszustand des Zuckers), und giebt Feuer unter der Pfanne. Ist der Z. allmählig bei zunehmender Temperatur zerschmolzen, so setzt man die fein gemahlne Knochenkohle hinzu, 5 bis 7%, je nach der Beschaffenheit des Z., ob er dunkelbraun und schmierig, oder blafsgelb, fast weifs, und rührt ¼ Stunde lang wohl durcheinander, um das Absetzen der Kohle am Boden, und das Anbrennen des Z. zu verhüten. Während des Rührens wird das Blut zugesetzt, auf den Centner Zucker ½ Quart. Man pflegt auch wohl gleich zu Anfang die Knochenkohle und das Blut hinzuzusetzen. — Nun fährt man fort, bei allmählig stei-

gender Wärme die Masse zu rühren, bis sie anfängt in eine drehende Bewegung zu kommen und zu steigen. Hierauf wird das Feuer etwas angehalten, bis sich der Schaum etwas gesetzt hat, sodann wieder angefeuert, bis die Flüssigkeit abermals ansteigt, zu kochen anfängt, und wallend die Schaumdecke durchbricht, wobei helle und weifs schäumende Wellen als Zeichen eines günstigen Erfolgs bei kräftigen Zuckern angesehen werden; specif. Gewicht der Flüssigkeit 28 bis 32° B., nach der Beschaffenheit des verwendeten Rohzuckers. Darauf läfst man die Schaumdecke sich setzen, und bringt die Flüssigkeit auf den Filtrirapparat.

In gut eingerichteten Zuckersiedereien bedient man sich jetzt statt der alten Klärpfannen, die durch freies Feuer geheitzt wurden, Pfannen, welche durch Dampf geheitzt werden. Zu dem Ende wird die längliche Pfanne mit horizontalem Boden theils von Holz gefertigt und nur inwendig mit Kupferblech ausgefüttert, wenn man in die Flüssigkeit die siedend heifsen Dämpfe leiten, oder aus Kupfer mit einem doppelten Boden und ringsum anschliefsenden Mantel, aus schlechten Wärmeleitern gefertigt, wenn man die Pfanne mittelst Dampf von unten erhitzen will. Dann läfst man die siedenden Dämpfe sowohl in den Zwischenraum beider Böden, als auch in ein am obern Boden der Pfanne längs der Seitenwand gelagertes und mit Oeffnungen versehenes Rohr einströmen; *blow of cistern.* Das Auflösen und Klären mittelst Dampf, (*barbottage* vom schnatternden Geräusch der einströmenden Dämpfe genannt), gewährt den Vortheil, dafs man an Brennmaterial im Vergleich mit den alten Klärpfannen über freiem Feuer erspart, und dafs kein Anbrennen möglich ist.

[Man bedient sich nicht selten vor dem Klären eines Vorbereitungsprozesses, um ein besseres Resultat zu erlangen, des Schmelzens, *fondre, melting.* Wenn nämlich die Rohz. viel Schleimzucker enthalten, stark gefärbt sind, so sucht man vor dem Klären das Uebermaafs des letztern zu beseitigen, um dadurch ein besseres, feineres Produkt zu erzielen. Zu dem Ende läfst man den Rz. in sehr wenig Wasser zergehen, so dafs der körnige krystallinische Zucker fast gar nicht gelöst wird, sondern nur vorzugsweise der Schleimzucker; die Temperatur darf nicht höher als 65 bis 75° steigen. Darauf wird der geschmolzne Zucker in Kühlern abgekühlt, in Formen gefüllt, nicht gestirrt, auf Potten gebracht, der grüne Syrup abgelassen, bis die Brode zu Kopf sind. Man schlägt die braunen Spitzen theils ab, theils nicht, und verwendet die Brode in diesem gereinigten Zustand zum Klären; *sucres fondus, verpuntes, meltings,* eine Art von *vergeoises* der französischen Zuckerbäcker. — Ueber den Schmelzprozefs nach *Howard's* System siehe W. Z. Bd. 1. S. 131, 236.

Statt des eigentlichen Schmelzens hat man auch vermittelst des Luftdrucks den Syrup aus den Rohzuckern entfernen wollen, indem man angefeuchteten Rz. über einen falschen Boden eines kupfernen Gefäfses, welcher mit einem Tuch bedeckt, ausbreitete, und unter demselben mittelst einer Luftpumpe die Luft verdünnte. *Hague's* Verfahren siehe W. Z. Bd. 4. S. 482. — *Crosley* daselbst S. 484. — Description des Brevets d'invention T. 15. p. 107.

Man hat statt der Kohle und des Eiweifses mehrere andere Klärmittel vorgeschlagen und angewendet, als Zinkvitriol *Wilson*, Thonerde *Howard*. Wendet man erstern an, so mufs der Rohzucker in Kalkwasser aufgelöst werden, dann setzt man auf den Centner 4 Unzen Zinkvitriol in Wasser gelöst hinzu. Es bildet sich Gyps, und das Zinkoxyd vereinigt sich mit dem Extraktivstoff, Farbstoff etc. Hiebei ist aber nicht zu vergessen, dafs ein Ueberschufs von Zinkvitriol, wenn er im Zucker verbleibt, nachtheilig auf die Gesundheit wirkt, weshalb dieses Verfahren verwerflich ist. Was die *Howard*sche Methode anbetrifft, so ist sie der Gesundheit nicht nachtheilig. *Howard* läfst auf den Centner Rz. 2½ Pfd. Alaun auflösen und mit 175 bis 200 Gran Kalkmilch zerlegen, wodurch ein neutralisirter Alaun (vergl. S. 473. Bd. I. 1.) entsteht; dann wird die klare Flüssigkeit in Kalkmilch geschüttet, bis die alkalische Reaktion der letztern getilgt, also bis durch den Alaun aller Kalk in Gyps verwandelt worden ist. Man seiht durch, und benutzt den feuchten Niederschlag, Thonerdehydrat, als Klärungsmittel. — W. Z Bd. 1. S. 145, 165. — Man gebraucht in Paris auch essigs. Bleioxyd und Kreide, *Barthe* in D. p. J. Bd. 44. S. 197.]

2) Die Flüssigkeit wird nun auf einen Filtrirapparat gebracht. Früher bediente man sich ausschliefslich eines hölzernen, besser kupfernen, Kastens, *coffre*, in welchen ein Korb eingesetzt, der inwendig mit einem Leinentuch und Moltong ausgekleidet ist. Er ruht auf einem Balkengerüst über einer Cisterne, Sester. Dieser Kasten wird mit eisernen Bändern gegen das Ausbiegen und Zerplatzen gesichert. Die heifse durchgeseihte Flüssigkeit heifst das Klärsel, *clairce*, *cleare*, sie wird so lange zurückgegeben, als sie noch trüb läuft, zu welchem Ende immerfort Proben in kleinen Gläsern genommen werden. Ist es blank, klar, so läfst man es im Sester sich sammeln. Läuft nichts mehr ab, so wird der kohlige und schaumige Rückstand, *boue des noirs*, ausgeschöpft, und in einem Behälter so lange aufbewahrt, bis man ihn mit Wasser auskochen kann, um die noch reichlich anhängenden Zuckertheile nicht zu verlieren. Dies geschieht gewöhnlich beim Beginn des Tagewerks mit den Rückständen des vorigen Tages. Hat man denselben gelind kochen lassen, so wird die Flüssigkeit auf den Filtrirkasten geleitet, der nur mit Leinwand ausgeschlagen ist; ein süfses Wasser

läuft durch, dessen man sich statt Wassers zum Auflösen des Zuckers bedient. Die so ausgezognen Rückstände werden noch abgepreſst, und dann als Dünger verkauft. Daſs hiebei die gröſste Reinlichkeit herrschen muſs, indem sonst, namentlich im Sommer, die süſsen Flüssigkeiten scharf werden, und der Zucker dadurch trüb, *grasse*, wird, muſs besonders hervorgehoben werden. — Diese ältere Art zu filtriren hat folgende Hauptmängel: 1) es geht langsam, ein bedeutendes Hinderniſs für eine groſse Fabrikation; 2) es nimmt der Apparat viel Raum ein; 3) es erstarrt der Zucker sehr leicht bei kaltem Wetter, und läuft nicht so vollständig durch, als es zu wünschen wäre, daher die kohligen Rückstände noch viel Z. enthalten; 4) es kann leicht wegen des langsamen Prozesses und freien Luftzutritts Säuerung eintreten.

Diese Nachtheile werden durch das *Taylor*'sche, eigentlich *Cleland-Schröder*'sche Filter vermieden, welches in den bessern Zuckersiedereien seit Jahren eingeführt worden ist. Es besteht, wie Taf. XIV. Fig. 6. darstellt, aus einem 6 bis 8 Fuſs hohen senkrechten Kasten a a, mit Thüren b, um zum Innern desselben gelangen zu können; unten ist ein wasserdichter Behälter mit einem Ableitungskanal für die durchfiltrirte Flüssigkeit, oben auf dem Kasten ein zweiter Behälter c mit Kupferblech ausgeschlagen, in welchen die geklärte heiſse Flüssigkeit geleitet wird, um von hier aus in die Filtrirbeutel zu flieſsen. Die unmittelbare Einrichtung zum Filtriren besteht aus einer Anzahl leinener langer, im Verhältniſs schmaler, Beutel d, d, welche an kupferne ringförmige Mundstücke e fest angebunden durch entsprechende Oeffnungen im Boden des obern Gefäſses herabhängen. Die kupfernen Mundstücke oder Trichter schlieſsen in angebrachte Pfalze der kupfernen Auskleidung genau an, damit keine unfiltrirte Flüssigkeit nebenbei durchlaufen könne; sie sind ferner auch noch oben mit einem Bügel versehen, um sie nach dem Gebrauch, wo sie mit dem kohligen Rückstand gefüllt sind, mit Hülfe eines Hakens ausziehen zu können. Fig. 7 stellt diese Einrichtung im vergröſserten Maaſsstab dar. Man bedient sich auch trichterförmiger Mundstücke, die von unten an die Bodenplatte des obern Behälters angeschraubt werden, siehe Fig. 8. Die leinenen Beutel müssen von einer eigens zu diesem Zweck angefertigten starken, nicht zu dichten, Leinwand genäht sein, deren Fäden recht gleich; unten sind sie theils zugenäht, theils zugebunden, was zweckmäſsiger ist. Man hat Filtrirvorrichtungen von 12 bis 50 Beuteln.

Das Operiren mit diesem Apparat ist folgendes: Man leitet die geklärte Flüssigkeit aus der Klärpfanne auf den obern Behälter, alsbald läuft eine zuerst von eingemengten feinen Kohlentheilchen trübe Flüssigkeit hindurch, welche man mittelst einer angebrachten Pumpe wieder in

den obern Behälter aufpumpt, bis das Durchgegangene nach kurzer Zeit ganz klar, blank läuft, nachdem sich die Poren der Leinwand mit Kohle gehörig verstopft haben. Das blanke Klärsel wird dann in eine Cisterne abgelassen. Dieser Filtrirapparat gewährt folgende Vortheile, 1) des schnellern Filtrirens, indem die Auflösung mindestens viermal schneller läuft, als bei der ältern Einrichtung. Das raschere Durchlaufen ist eine Folge der vermehrten Oberfläche gegen den Filtrirkasten; das Zusammenhalten der Wärme ist aber auch um so nothwendiger. 2) Ein Erstarren des Zuckers kann nur bei unvorsichtigem Zulassen von kalter Luft in das bretterne Gehäuse des Filtrirkastens, durch Oeffnung der Thüren, eintreten, oder wenn die Flüssigkeit nicht heifs genug aufs Filter kam, etc. 3) Daher auch dieselbe vollständiger abfiltrirt wird, als auf den ältern Apparaten, was ein wesentlicher Vorzug dieser neuern Filtrireinrichtung ist. 4) Das Klärsel kann concentrirter sein, als bei der alten Methode; 5) man spart an Blut und Kohle, wohl an 33 $\frac{0}{0}$. 6) Das Klärsel kommt endlich warm in die Siedepfannen, wodurch Brennmaterial erspart wird.

[Ueber das *Taylor*sche Filter siehe *Cleland* in D. p. J. Bd. 17. S. 94. — Bullet. de l'indust. française Tom. 2. p. 270.]

Man hat viele Vorschläge gemacht, die gebrauchte Kohle wieder herzustellen, mehrere sind jedoch unpraktisch. Denn wollte man die ausgezogne, abgewaschne, geprefste Kohle trocknen und glühen, so würde man, wegen des Eiweifs-, Extraktiv- und Farbestoffs, der den Kohlentheilchen anhängt, eine schlecht entfärbende Kohle erhalten; eine Behandlung mit Kali würde aber wohl geeignet sein, jene fremden Beimengungen zu beseitigen. *Payen* rieth daher, die gebrauchte Kohle mit Wasser abgähren zu lassen, dann auszuwaschen und mit Pottasche gemengt zu glühen. Neuerdings befolgt man in Paris ein ähnliches Verfahren, man behandelt 100 Kilogramme (2 Centner) gebrauchte Kohle mit Aetzlauge, die aus 6 Kilogramme Pottasche (nahe 13 Pfd.) gefertigt worden. Die mit Wasser vorher abgewaschne Kohle wird mit der Hälfte dieser Lauge eine Stunde lang gekocht, dann letztere abgelassen, und die zweite Hälfte angewendet, ebenso lange gekocht; die rückständige Kohle spühlt man dann zweimal mit Wasser ab, und weicht sie mit Wasser ein, welchem 2 bis 3 Kilogr. Salzsäure zugesetzt worden. Nach 36 Stunden, während welcher Zeit fleifsig umgerührt wird, giefst man das Wasser ab, und wäscht die Kohle sorgfältig aus, damit sie nicht sauer reagire; die Kohle wird dann getrocknet. — Die Kosten sollen für 100 Kilogr. Kohle 11 bis 12 Francs betragen.

[D. t. T. 5. p. 3, „Charbon animal". — D. p. J. Bd. 41. S. 56, 57, 419. Bd. 44. S. 187.]

3) Kochen des Klärsels, *cuite du sirop*.

Der Zweck dieser Operation ist, das Klärsel zum gehörigen Krystallisationspunkt zu bringen, so dafs es beim Erkalten zu einer krystallinisch-körnigen festen Masse gesteht. Man bedient sich hiezu meist offner Pfannen, welche theils mittelst freien Feuers geheitzt werden, theils mittelst Dampf (oder heifser Flüssigkeiten); aber auch im luftverdünnten Raum, in völlig geschlofsnen Apparaten, hat man bei einer niedrigen Temperatur Zucker abgedampft, — *Howard's* System.

Eine Hauptregel beim Eindampfen ist, den Prozefs möglichst schnell zu vollenden, damit der Einflufs der Luft und der Wärme, wodurch der krystallisirbare Zucker in nicht krystallisirbaren, sogenannten Schleimzucker umgewandelt wird, nur kurze Zeit andauere.

Das ältere Verfahren, welches noch jetzt in den mehrsten Zuckersiedereien angewendet wird, besteht in der Benutzung von kupfernen Siedepfannen, welche nach Art der Klärpfannen konstruirt, nur etwas kleiner sind, als jene; allein das Abdampfen in solchen grofsen und tiefen Pfannen hat das Nachtheilige, dafs es langsam geht, weil einmal die Flüssigkeit eine hohe Schicht über dem Boden bildet, also das Sieden erschwert, zweitens eine ziemlich grofse Masse zu erhitzen ist. Man hat daher mit grofsem Nutzen in neuerer Zeit zuerst in Frankreich, jetzt auch bei uns, die kleinern, beweglichen Pfannen, sogenannte Schaukelpfannen, *chaudières à bascules*, *see-saw pans*, eingeführt. Sie sind flach, haben eine grofse Bodenfläche bei geringer Tiefe (10 Zoll), eine länglich runde Gestalt, gehen in einen breiten Schnabel aus, und sind um eine horizontal auf der Mauerung des Kessels gelagerte Axe mittelst eines Hebels und angebrachter Ketten oder Seile beweglich, so dafs man die Flüssigkeit, wenn sie die höchste Koncentration erreicht hat, sogleich ausschütten kann, während bei den alten Pfannen das Feuer durch Wasser und Asche gelöscht, und die sehr heifse Zuckerflüssigkeit ausgeschöpft werden mufste. Hier brennt das Feuer fort, und ein Arbeiter zieht blos an dem Hebel, die Pfanne kippt um, und es fliefst der Zucker aus. In den alten Pfannen stand das Klärsel 1 Fufs hoch in den neuen 5 Zoll. Aus diesen allein ist einleuchtend, dafs die Anwendung der Schaukelpfannen, besonders bei solchen Zuckersorten, die eine starke Koncentration verlangen, sehr nützlich ist.

[D. p. J. Bd. 25. S. 104. — Fig. 9 und 10 auf Tafel XIV stellen eine Schaukelpfanne dar, erstere Figur in der Vorderansicht, letztere im Grundrifs. a die Pfanne, b der Schnabel, c die Axe, um welche sich die Pfanne beim Ausgiefsen dreht, wenn sie mit der Kette d gehoben wird; e die Heitzthür, f der Heitzkanal, g der Rost, h,h,h Füchse, welche das Feuer und den Rauch nach der Röhre i leiten.]

Nachdem aus dem Behälter das Klärsel in die Pfannen zum Eindikken geleitet, und dieselben nur zur Hälfte damit angefüllt worden, beginnt das Feuern. Die Pfannen dürfen, wie gesagt, nur halb gefüllt werden, weil beim Sieden die Flüssigkeit bedeutend steigt, indem die Dampfblasen die konsistente Zuckerhaut nicht leicht durchbrechen, und dadurch ein Steigen des Schaums bedingen, ganz so wie z. B. der Seifenschaum beim Hineinblasen auch aufsteigt. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, bedient man sich einer unbedeutenden Menge frischer Butter, welche man auf die Oberfläche wirft, wodurch es den Dämpfen möglich wird, die Blasen zu sprengen. Man schäumt mit einem Schaumlöffel öfter ab, und benutzt den Schaum zu einer neuen Kläre. Die Temperatur des Klärsels in der Siedepfanne steigt allmälig gleichmäfsig, wie die Flüssigkeit an Koncentration zunimmt, bis auf einige 90° R. Da nun bei einer bestimmten Koncentration der Siedepunkt auch ein stets gleichbleibender ist, so bedient man sich eines eigens zu dem Zweck gefertigten Thermometers mit langer Röhre, um die Temperatur der siedenden Flüssigkeit zu proben. Man bedient sich auch eines Aräometers, allein das Thermometer giebt eben so genügliche Resultate. Ein anderes Mittel die Koncentration der Flüssigkeit zu erforschen, ist folgendes: Man taucht einen mit kleinen Löchern versehenen Schaumlöffel, Pustspahn, in den Zucker, läfst den überflüssigen Z. abfliefsen, und bläst dann gegen die Löcher. Es entstehen dadurch sehr feine, zarte Bläschen, ähnlich kleinen Seifenblasen, die als ein lockerer Schaum davon fliegen, *epreuve au petit soufflé*. Aufserdem wird auch die Fingerprobe, *epreuve du filet*, angewendet, von welcher bereits vorn Seite 164 die Rede war. Es ist höchst wichtig, die gehörige Koncentration zu erreichen, weder zu wenig, noch zu lange zu kochen, im ersten Fall würde die Krystallisation zu langsam erfolgen und zu viel Zucker im Syrup bleiben, die Brode zu leicht ausfallen, im letztern würde der Zucker zu dick, und folglich würde zu viel Syrup an den Krystallkörnern adhäriren. So wie nun der Z. die gehörige Koncentration besitzt, so wird, wenn man sich der ältern Kochpfannen bedient, das Feuer gelöscht, und der Zucker mittelst kupferner Schöpper ausgeschöpft, und nach den Kühlern, *refraichissoirs, coolers*, getragen, oder durch die angebrachte Röhre aus der Pfanne abgelassen; bedient man sich aber der Schaukelpfannen, so werden dieselben sogleich in kupferne Gefäfse entleert, aus dem Trog Klärsel nachgelassen, und das Kochen fortgesetzt.

Statt das Klärsel über freiem Feuer einzukochen, hat man sich auch der siedenden Dämpfe bedient, um durch dieselben die Abdampfung zu bewirken. Nach diesem Princip sind besonders in England Siedeapparate von *Taylor* und *Martineau* von *Hayward* konstruirt worden. Die

Pfannen, auf deren Boden kupferne Dampfröhren lagern, haben das Unangenehme, dafs sie sich nicht gut reinigen lassen, welcher Uebelstand bei den andern Einrichtungen nicht stattfindet. Ueberhaupt erfordern diese Siedeapparate eine stets gespannte Aufmerksamkeit auf den Dampfkessel, indem anfangs viel, später weniger Dampf gebraucht wird, und daher leicht eine beträchtlich höhere Spannung momentan eintreten kann, namentlich wenn mehrere Apparate gleichzeitig abgeschlossen werden. Bei den Apparaten von *Taylor* tritt der Hochdruckdampf blos an einem Punkt ein, wogegen, was zweckmäfsiger ist, bei der von *Hallette* angebrachten Verbesserung derselbe an 2 entgegengesetzten Stellen zugeführt wird *).

Man hat sich der Dämpfe auch noch auf eine andere Weise sehr zweckmäfsig bedient, um das Klärsel zu koncentriren. Der *Cleland*'sche Evaporator **) ist darauf begründet, theils durch eine Art Gradirung, vermöge des Luftzugs, das Verdampfen zu befördern, theils durch Berührung des in Tropfen zertheilten Klärsels mit einem System enger durch Dampf geheitzter Röhren die Dampfbildung mächtig zu veranlassen. Ueber einer kupfernen Pfanne, welche vermittelst Dampfheitzung von Aufsen erwärmt wird, befindet sich ein System enger kupferner, mit einander verbundner Dampfröhren, welche in mehrern horizontalen Reihen übereinander gelagert sind, und zwar so, dafs die Reihen abwechselnd eine Röhre mehr und weniger enthalten; dadurch wird bewerkstelligt, dafs die obere Lage gegen die untere so liegt, dafs über dem Zwischenraum je 2 unterer eine obere Röhre zu liegen kommt etc. Der Abstand der Röhren von einander beträgt etwa 1 Zoll. Das System der Dampfröhren ist mit einem hölzernen Kasten umgeben, auf welchem ein kupferner Behälter gestellt ist, dessen Bodenplatte viele kleine Löcher hat, durch welche das hineingeleitete Klärsel in Tropfen zertheilt auf die Oberfläche der Röhren fällt, und durch diese hinabfallend in die heifse Pfanne gelangt. Von hier aus wird die Flüssigkeit durch eine kupferne Pumpe anhaltend auf den obern Behältern aufgepumpt, und dadurch der Abdampfungsprozefs unterhalten. Die erzeugten Wasserdämpfe werden durch ein am obersten Punkt des Kastens seitwärts angebrachtes hölzernes Schlott nach einem nahen, gut ziehenden Schornstein geleitet; am tiefsten Punkt des Kastens, dem Abzugskanal der Dämpfe gerade gegenüber, mündet ein Rohr ein, welches heifse Luft zuführt. Durch diese Einrichtung strömt ein kräftiger Strom heifser Luft von unten nach oben den fallenden heifsen Tropfen entgegen, befördert das Verdampfen und führt die erzeugten Dämpfe ab.

*) Industriel T. 4. p. 297. **) D. p. J. Bd. 12. S. 41. Bd. 24. S. 422.

Statt heifser Luft hat man auch wohl Luft von gewöhnlicher Temperatur unten durch ein Loch in der Bretterverkleidung eintreten lassen. Die Temperatur des Klärsels ist 107½ bis 108½ °. — Der *Cleland*'sche Evaporator leistet vortreffliche Dienste, arbeitet in kurzer Zeit beträchtlich, verlangt Dämpfe von ungefähr 1½ Atmosphäre Spannung, und gewährt Ersparnifs an Brennmaterial.

[Beschreibung des auf Tafel XIV Fig. 11 und 12 dargestellten *Cleland*schen Evaporators. Fig. 11 zeigt einen Querdurchschnitt, Fig. 12 die obere Ansicht und den horizontalen Durchschnitt eines Röhrensystems. a die kupferne, mittelst Dampf, welcher in den Zwischenraum b durch das Dampfzuleitungsrohr c eintritt, geheitzte Zuckerpfanne; d Rohr zum Abflufs des tropfbar gewordnen Wassers, mit einem Hahn e versehen. f ein kupferner, mit vielen kleinen Löchern im Boden versehener, Behälter, welcher in einem hölzernen Kasten steht. g, g eiserne Ständer, welche durch Querriegel mit den beiden vordern verbunden, auf dem Fufsboden aufgeschraubt sind; sie tragen sowohl den obern Kasten, als auch die Röhrensysteme. Diese bestehen aus horizontal übereinander liegenden, von an die eisernen Ständer angeschraubten Trageplatten gehaltnen, mittelst zweier weiten kupfernen Röhren mit einander verbundnen, 1 Zoll weiten Dampfröhren oder Pfeifen. Fig. 12 stellt ein solches System dar; h, h' die weitern Röhren. In h tritt der siedend heifse Dampf aus dem senkrechten Zuleitungsrohr c ein, welches denselben von einem horizontalen Rohr i empfängt, das vom Dampfkessel ausgeht. Das Rohr c hat so viele horizontale Ansatzröhre k, als es horizontale Dampfröhrensysteme giebt, die mit Dampf gespeist werden sollen; die Verbindung mit den Röhren h findet mittelst Verschraubung statt, wie aus Fig. 12 deutlicher, als aus Fig. 11, hervorgeht. Man wird auch bemerken können, dafs die Ansatzröhren k abwechselnd länger und kürzer sind, damit die Verschraubungen nicht in einer senkrechten Linie zusammenstofsen, was verursachen würde, dafs die Röhrensysteme nicht so dicht liegen könnten, als sie in der That liegen. l, l, l Dampfröhren, welche aus h den Dampf empfangen und nach h' ableiten, welches weitere Rohr den Dampf sammelt und durch das senkrecht absteigende Rohr m abführt. Die Verbindung aller Röhren h' mit dem Rohr m ist ebenso eingerichtet, als für das andere Rohr h bereits beschrieben. — Statt der Verschraubung mit Scheiben können auch die Röhren konisch eingeschmirgelt, und mit übergeschraubten Kappen angedrückt und luftdicht verbunden werden.]

Man hat auch das Kochen durch heifses Oel, Thran bewerkstelligen wollen, den man durch ein Schlangenrohr am Boden der Pfanne mit Hülfe einer Pumpe trieb. *Wilson* *) gab früher einen solchen Apparat an,

*) D. p. J. Bd. 5. S. 261.

an, er bestand aus einem länglichen Heitzkessel aus Blech für den Thran, mit offnem Rohr zum Entweichen der sich beim Anfeuern ausdehnenden Luft und der Thrandämpfe; einer Druckpumpe, einer Kochpfanne mit Schlangenrohr. Später haben *Beale* und *Porter* *) Apparate zur Heitzung von Siedepfannen mit Terpenthin-, Steinöl, Steinkohlenthär angegeben; auch hat man eine Auflösung von salzsaurem Kalk zu diesem Zweck anwenden wollen. Alle diese Flüssigkeiten, welche eine hohe Temperatur annehmen, bedingen einen grofsen Uebelstand, nämlich dafs, wenn der Zucker die nöthige Koncentration erreicht hat, und jede weitere Erhitzung für die gute Beschaffenheit desselben nachtheilig wirkt, die Entfernung des heifsen Fluidums nicht bewerkstelligt werden kann, insbesondere bei den Apparaten, wo die Siedepfanne mit einem Mantel versehen ist, zwischen welchem und der Pfanne die heifse Flüssigkeit sich befindet.

[Da bekanntlich durch Luftzug das Verdampfen von Flüssigkeiten befördert wird, so hat man sich auch beim Kochen des Zuckers, um die Entwickelung der Wasserdämpfe zu beschleunigen, und dadurch die Koncentration der Flüssigkeit zu befördern, eines Luftstroms bedient, welcher die letztere in steter Bewegung erhält. Hierauf beruht die Konstruktion des *Kneller*'schen **) Abdampfapparats. Man legt nämlich über den ebenen Boden einer flachen kupfernen Pfanne, die vom Boden aus, sei es durch freies Feuer, oder durch Dampf geheitzt wird, ein System von Röhren, welche an dem einem Ende verschlossen, am andern mittelst eines Querrohrs unter einander verbunden sind. Diese Zuleitungsröhren sind mit vielen kleinen niedersteigenden Röhrchen versehen, welche unten offen sind, und die ihnen durch die erstere zugeführte Luft ausströmen lassen. Die weiten Röhren, welche parallel neben einander nach der Länge der viereckigen Pfanne gestreckt, auf kupfernen Ständern ruhen, empfangen die Luft von einem weitern Rohr, welches durch ein Gebläse gespeist wird. Die Luft läfst man theils kalt, theils gewärmt in das Röhrensystem eintreten. Durch eine solche Einrichtung kann Zucker bei einer Temperatur von 71 bis 77° C. zum Krystallisationspunkt gebracht werden, also bei einer weit niedrigern Temperatur, als in den Siedepfannen, analog dem Abdampfapparat im luftverdünnten Raum. Man gewinnt mehr Krystalle, weniger Syrup, als bei dem gewöhnlichen Verfahren, aber die Abdampfung geht auch sehr langsam von statten.]

Um die hohe Temperatur beim Kochen des Klärsels zu vermeiden, welche in Verbindung mit dem Zutritt der Luft einen so nachtheiligen

*) D. p. J. Bd. 30. S. 108. Bd. 31. S. 164. Bd. 32. S. 408.

**) D. p. J. Bd. 36. S. 124.

Einflufs auf die Güte des Zuckers hat, konstruirte *Howard* einen Apparat im luftverdünnten Raum, bei einer weit niedrigern Temperatur, als beim gewöhnlichen Luftdruck, das Klärsel mittelst Dampfheitzung zu kochen, *vacuum pan*. Die Pfannen sind flach, von 6 Fufs Durchmesser, mit einem luftdicht aufgesetzten, weiten, gewölbten Hut und Rohr zur Ableitung der Wasserdämpfe, und wenn die Flüssigkeit steigt, zur Aufnahme und Ableitung derselben versehen. Durch einen mit kaltem Wasser versehenen Kondensator und eine Luftpumpe werden die sich entwickelnden Dämpfe niedergeschlagen und die Luft verdünnt. Ein angebrachtes Barometer zeigt den Grad der Verdünnung der Luft und zugleich auch den Temperaturgrad der Dämpfe, denn je niedriger das Quecksilber im Barometer steht, je geringer der Druck ist, bei desto niedrigern Temperaturen kocht die Flüssigkeit, wie aus der Physik bekannt ist; der niedrigste Kochpunkt des Klärsels in solchen Apparaten fällt, bei 1,5 Zoll engl. Quecksilberhöhe, auf 115° F., = 46,1 C.; die gewöhnlichste Siedetemperatur ist 150 bis 160° F. Aufserdem ist auch ein Thermometer mit langem Rohr in die Flüssigkeit luftdicht eingetaucht, und ein eignes Instrument angebracht, um Probe nehmen zu können. Zu Anfang der Arbeit wird die Luft bis auf einen Stand von 1 Zoll Quecksilbersäule ausgepumpt, die Pumpe dann stets in Gang erhalten, damit jener Zustand der Luftverdünnung erhalten werde.

[Eine vollständige Angabe der dem verstorbnen verdienstvollen *Howard* ertheilten Patente steht im Repertory of Patent-inventions; ein weitläuftiger Auszug im Industriel T. 6. p. 399., mit Bemerkungen von *Güssefeld* in VV. Z. Bd. 1. S. 131, 145, 162, 227. — Ein Aufsatz von *Léon* daselbst S. 229, 241. — Detaillirte Zeichnungen sind von *W. Oaks & Son*, Mechaniker in London, welche Apparate nach *Howard's* Prinzip anfertigen, gegeben worden, von welchen die auf Tafel XIV mitgetheilten Figuren, desgleichen auch aus dem Industriel entlehnt sind. Eine Notiz von dem Rundschreiben und Abbildungen von *Oaks* siehe in D. p. J. Bd. 34. S. 197.

Beschreibung des *Howard*'schen Zuckersiedeapparats auf Tafel XIV Fig. 13, 14 und 15. Fig. 13 Oberansicht, Fig. 14 senkrechter Durchschnitt, Fig. 15 eine Zeichnung des Dampfverdichtungsapparats im vergröfserten Maafsstab.

a die Siedepfanne, welche von 4 eisernen hohlen Säulen b, b, b, b getragen wird; sie kann durch das Rohr c, welches mit einem konischen Ventil d verschlossen ist, entleert werden; das Ventil wird mittelst des Hebels e geöffnet und geschlossen. Die Siedepfanne wird mit heifsen Dampf erwärmt, welcher in den Zwischenraum f durch das Rohr g zugeführt wird; h Dampfzulassungsventil; i Rohr zum Abflufs des condensirten Wassers; k Rohr um die Luft beim Anfang der Heitzung

ausblasen zu lassen. l ein Apparat, welcher luftdicht in dem Deckel der Siedepfanne eingesetzt ist, und in die Zuckerflüssigkeit eintaucht; er dient um Probe zu nehmen, ohne dafs Luft von Aufsen dabei eindringen kann. Die Konstruktion dieses künstlich eingerichteten Apparats ist aus den Zeichnungen Fig. 16 bis 19 ersichtlich, von denen am Schlufs das Nähere. m Thermometer, welches in die Zuckerflüssigkeit eintaucht, n Barometer. o der Helm, welcher auf das Siedegefäfs aufgesetzt ist; der Obertheil ist genau aufgeschliffen und mit Wasser gedichtet; p das Helmrohr ist mit einem andern, seitwärts abgehenden, Rohr q verschraubt, welches mit einem Hahn versehen, um das aus den Dämpfen sich von selbst niederschlagende Wasser aufzunehmen und ablassen zu können; auf dem Rohr q steht auch ein Thermometer. r ein eisernes Rohr, welches die Luft und Wasserdämpfe nach der Luftpumpe führt; es steht mit dem Helmrohr p in Verbindung, und hat ein Ventil s, welches mittelst einer Kurbel und Stange, die luftdicht durch eine Stopfbüchse geht, regulirt werden kann, wie aus Fig. 15 deutlich hervorgeht. Die Röhre r mit Ventil und das Ende des Helmrohrs befinden sich in einem eisernen Gefäfs t, in welches Wasser geschüttet wird, und erwärmt durch das Rohr u abfliefst. Vermittelst des an das Rohr r angegofsnen kurzen Rohrs v und eines durch dieses hindurchgehenden, mittelst eines Hebels auf und ab zu bewegenden, Ventils w ist es möglich, in den Raum der Röhre r beliebig Wasser einspritzen zu lassen, um dadurch die Dämpfe zu kondensiren. x ein auf das Siedegefäfs aufgesetztes cylindrisches Gefäfs mit Rühreinrichtung, aus welchem durch ein Rohr das Klärsel in das Siedegefäfs fliefst.

Das Instrument l, mittelst welchem man Probe nehmen kann, ist in Fig. 16 und folgenden im vergröfserten Maafsstab dargestellt. Es besteht aus einer cylindrischen Röhre, welche luftdicht mit dem Siedegefäfs verschraubt, schräg gelagert ist; das obere, aufsen befindliche Ende ist offen, das untere, eintauchende geschlossen, dagegen ist an der einen Seite unten ein Spalt a, von wenigstens ½ Zoll Breite. In dieser äufsern Röhre befindet sich eine zweite kürzere b, die sich in jener bewegen, aber nur um 180° umdrehen kann. Eine Oeffnung am untern Ende c korrespondirt mit der im äufsern Rohr, so dafs man beide Oeffnungen auf einander passend stellen kann (siehe Fig. 20 A.). Ein hölzerner Stempel d steckt im Innern der Röhren, schliefst aber nicht vollkommen an. Am obern Ende hat derselbe eine Nase, welche in einen Ausschnitt am obern Ende des innern Rohrs eingreift, wodurch dieses nach Belieben gedreht werden kann. Im untern Ende des Stempels befindet sich eine Höhlung, deren Oeffnung e mit den seitlichen Oeffnungen in beiden Röhren kommuniciren kann. Hierdurch wird es möglich, wenn man den Stempel und die innere Röhre in die gehörige Lage bringt, A Fig. 20, die Höhlung des hölzernen Stabes mit Zuckerflüssigkeit zu füllen, und ohne der Luft Zutritt zu gestatten, herauszuziehen. Damit man die innere Röhre in der äufsern bequem drehen kann, ist im un-

tern Theil ein enger Spalt f angebracht, in welchem etwas Talg oder Wachs sich befindet.

Soll eine Probe genommen werden, so stellt man den hölzernen Stempel mit dem innern Rohr in die Lage Fig. 20 C, dann dreht man beide in die Stellung A; jetzt füllt sich die Höhlung im Stempel mit Zucker. Hierauf wird in die vorige Lage C zurückgedreht, wodurch alle Gemeinschaft mit dem Siedegefäfs abgesperrt wird, der Stempel etwas herausgezogen, um denselben aufser aller Verbindung mit dem innern Rohr zu setzen; dann wendet man den Stempel in die Lage B, zieht ihn heraus und läfst die Probe abfliefsen.

Tafel, welche die Kochpunkte des Klärsels bei den nebenstehenden Quecksilberständen angiebt.

Stand des Quecksilbers in einem Schenkel des Heberbarometers über dem 0Strich, engl. Zoll.	Siedepunkt der Zuckerflüssigkeit. nach Fahrenh.	nach Celsius.
0,74	115	46,11
0,86	120	48,89
1,01	125	51,67
1,17	130	54,44
1,36	135	57,22
1,57	140	60,0
1,80	145	62,78
2,05	150	65,55
2,36	155	68,33
2,72	160	71,11
3,10	165	73,89
3,52	170	76,67
4,00	175	79,44.]

Ist die Zuckerauflösung durchs Verdampfen im luftverdünnten Raum zur erforderlichen Dichtigkeit gebracht, was aus der vorstehenden Tafel sich ergiebt, so wird sie durch ein Rohr mit Verschlufs ins Kühlgefäfs, *cooler*, gebracht, welches beim *Howard*'schen System richtiger Wärmer, *heater*, *warming sugar pan* genannt werden sollte, da dieses Geräth nicht zum Abkühlen, wie bei den gewöhnlichen Siedepfannen mit Dampfheitzung, oder über freiem Feuer, dient. Der Wärmer ist eine kupferne Pfanne mit Dampfheitzung am Boden, welche unter die Siedepfanne gestellt ist; man läfst den in erster gekochten Zucker in letztere ab, und bringt ihn auf eine fürs Körnen schickliche Temperatur, diese ist 180° F. = 82,22 C. So wie der Zucker diese erlangt hat, wird zum Füllen geschritten.

[Ein anderer Apparat zum Sieden im luftverdünnten Raum ist von *Roth* *) konstruirt worden; bei demselben ist keine Luftpumpe angebracht, son-

*) W. Z. Bd. 3. S. 225. D. p. J. Bd. 33. S. 269. Der neueste Apparat von *Roth* in dem B. d. I. s. d'E. 1831. pag. 448.

dern durch bloſses Einspritzwasser und Ausblasen der Luft wird die Luft- und Dampfleere erzeugt; er ist einfacher als der *Howard*'sche.]

4) Das **Füllen**, *empli*. Hat der Zucker die gehörige Koncentration, so wird er in die Kühler, *refraichissoirs*, *coolers*, geschlagen, welche in der Füllstube stehen, einem besondern gedielten Raum, getrennt von der eigentlichen Siederei, *laboratoire*. Sind die Siedepfannen nicht so gelagert, daſs aus ihnen unmittelbar in die Kühler entleert werden kann, so wird der Zucker erst in kleinere tragbare Becken, *bassins*, geschöpft, oder aus den Schaukelpfannen geschüttet, und diese in die gröſsern Kühler ausgegossen. Dieselben sind von Kupfer, cylindrisch mit einem wenig gewölbten Boden; man rührt in ihnen mit hölzernen Stäben, Stirrhölzern, den Zucker, (stirren), um theils die Abkühlung desselben zu beschleunigen, theils auch eine gestörte Krystallisation hervorzubringen, damit das Brod aus kleinen Krystallkörnchen gebildet werde, welche weit dichter und fester ineinander sich fügen, wie es erfordert wird. Hat sich der Zucker auf 65 oder 70° R. abgekühlt, setzen sich ziemlich starke Krystallkrusten ab, so wird zum Füllen geschritten, d. h. zum Einschütten in die Brodformen.

Die Formen, *formes*, sind aus feinem, geschlemmten Thon mit einem Zusatz von Cement, aus gebrannten zerstampften Formen, bereitet; sie werden aufgedreht, nach einer Lehre auf der Drehscheibe, dann aber, um eine gleiche Form und mäſsige Stärke, dadurch bedeutende Leichtigkeit gegen die ältern Formen, zu bedingen, in einer eignen Maschine ausgebohrt. Diese besteht aus mehrern Klingen, die so zusammengefügt sind, daſs sie mit ihren Schneiden einen Kegel bilden; mittelst dieser Vorrichtung werden die Formen im Lichten ausgedreht *). Die Formen müssen inwendig ganz glatt, unglasurt, gut gebrannt, nicht zu porös sein, hell klingen. Sie sind von verschiedner Gröſse, und führen dann verschiedne Namen, als Raffinade-, Lumpen- und Basterformen, erstere haben 21 Zoll Höhe, 8 Z. Weite, die zweiten 2 Fuſs Höhe, 13 Zoll Weite, die letztern 29 Zoll Höhe, 15½ Z. Weite; sie werden hier in Berlin von Hrn. *Feilner* von vorzüglicher Güte für viele groſse Zuckersiedereien gefertigt. Zur gröſsern Haltbarkeit werden sie mit Holzspan von Auſsen belegt und mit Reifen versehen, (sie werden geküpert, gehupelt **), d. h. mit Reifen belegt, *capée*); neue Formen müssen erst mit aufgelöstem Zucker getränkt (fett gemacht) werden, wobei gewöhnliche Raffinadeformen an 1¼ Pfd. Zucker aufnehmen, sonst saugen sie von

*) Eine Drehbank ähnlicher Art, von *Hallette* ist in D. p. J. Bd. 43. S. 291 abgebildet und beschrieben.

**) Von *hoope*, ein Reifen.

dem hineingefüllten Z. so viel ein, dafs das Brod sehr porös wird, und stellenweis wie ausgefressen ist. Vor dem jedesmaligen Gebrauch werden die schon gebrauchten Formen in einem sogenannten Formbak, einem grofsen hölzernen Sumpf, in Wasser 12 Stunden lang eingeweicht, dann abgewaschen, die Oeffnung in der Spitze mit einem Leinwandpfropfen, *tape, plug*, versehen (*taper les formes*), und in der Füllstube neben einander in Reihen aufgestellt, *plantage*, indem man hie und da zerbrochne Formen umgekehrt daneben stellt, um eine sichere Haltung der Reihe zu bedingen.

Ist der Zucker gehörig abgekühlt, und das Korn entwickelt, so wird derselbe mittelst einer Kelle an einem langen Stiel, *pucheux*, in die Füllbecken, *bassins*, gefüllt, welche von Kupfer mit 2 eisernen Handhaben und einer breiten Dülle zum bequemen Ausgiefsen versehen sind. Mittelst dieser schüttet ein Arbeiter den Z. in die Formen, allein er füllt jede Form nur halb, oder zu ⅓ voll, und nachdem er seine bestimmte Zahl also gefüllt hat, *une ronde*, so fängt er bei der ersten Form an, die zweite Hälfte einzugiefsen, und füllt dann die Form bis 1 Zoll vom obern Rand voll. Der Zweck dieses mehrmaligen Füllens jeder Form ist, eine möglichst vollständige Mengung des Korns im ganzen Brod zu erreichen, weil das unterste im Kühler mehr krystallinisch ist, als das oberste. 10 Minuten nach dem Füllen zeigt sich eine Krystalldecke auf der Oberfläche der Brode, worauf man zum Holen (d. h. aus der Spitze holen) schreitet, *opaler* (*casser le sucre*); man bedient sich 4 Fufs (für grofse Formen 4½ F.) langer hölzerner Stäbe, Messer, *couteaux*, welche oben oval, unten spatelförmig geschnitten sind, mittelst welcher der dicke Zucker auf folgende Art gerührt wird. Zuerst wird der in der Spitze der Form festgewordne Z. durch das Messer aufgelokkert (los gemacht), sodann die Decke aus erhärtetem Z. vom Rand der Form abgelöst; man sticht längs der Wand der Form dreimal ringsherum bis gegen die Spitze in den Z., so dafs derselbe tüchtig durchgearbeitet wird, und keine Stelle an der Wand der Brodform unberührt geblieben ist, sonst entstehen an solchen Punkten Fehler, das Brod löst sich dann nicht von der Form, oder solche Stellen erscheinen von undichter Struktur. Der Zweck dieser Operation ist nämlich kein anderer, als durch die Störung der Krystallisation den Anschufs regelmäfsiger Krystalle an den Wänden, im Gegensatz von der lockerern Krystallisation im Innern, zu behindern, die Masse gleichmäfsig zum Erstarren zu bringen, wodurch eine gleichmäfsige Dichtheit des ganzen Brods entstehen mufs. Nach ¼ bis ½ Stunde wird diese Operation wiederholt, man nennt sie dann das Stirren. Die Zuckerkrystalle, welche sich im Kühler befinden, werden ausgekratzt, und bei einer neuen Verkochung

zugesetzt. Die Temperatur in der Füllstube mufs 35° sein, damit der Z. in den Formen nicht zu rasch erkalte, wodurch die Brode verdorben werden, die Krystallisation fällt dann musig aus, die Masse ist nicht getrennt, der Syrup wird hartnäckig zurückgehalten. (Der in der Füllstube verlorne Z. wird von Zeit zu Zeit vom Boden aufgenommen, aufgelöst, *petits caux, raccourcis,* und bei dem Aufarbeiten mannigfaltiger Abfälle mit zugutegemacht.)

5) Das Decken, *terrage, bottoming, claying, whitening.* (Man versteht unter *donner les façons* sämmtliche Arbeiten beim Decken auf den Böden.)

Sind die Brode während mehrer Stunden erkaltet, der Z. in ihnen fest geworden, was durch das Einsinken der Kruste in der Mitte erkannt wird, so werden sie auf die Böden, *greniers*, geschafft; zu dem Ende sind in den übereinander liegenden Böden an korrespondirenden Stellen viereckige Langelöcher, *tracas*, ausgeschnitten, die nach der Füllstube herabführen und mit Fallthüren verschlossen sind. Durch diese Oeffnungen hindurch werden die Brode durch Arbeiter, welche eine ununterbrochne Kette bilden, nach den Böden geschafft, (Brode langen), hier, nachdem die Pfropfen gezogen, und mit einer Ale die Oeffnung geräumt worden, *primer*, auf Potten, *pots à égoutter*, gestellt, damit der abfliefsende Syrup, grüner S., ungedeckter S., *sirop verte, gros, s. découvert*, sich in diesen sammeln kann. Diese Syrupspotten sind, nach Maafsgabe der Gröfse der Brode, von verschiedner Gröfse, denn je gröfser ein solches ist, desto mehr fliefst Syrup ab, desto gröfser mufs also auch der Pott sein. Die für die Raffinadebrode fassen gegen 10 Pfund Syrup, die für Bastern aber 40 Pfd. Sie sind aus derselben Thonmasse gefertigt, wie die Formen, mit einem weiten runden Hals versehen, in welchen das spitze Ende der Form gut passen mufs, mit einem vorstehenden Rand am Boden, die gröfsten mit 5 Füfsen. Inwendig sind diese Töpfe glasirt. Die Syrupspotten werden durch kupferne Röhren, die nach einem in dem Raum der Siederei befindlichen kupfernen Syrupsbehälter, S.bak, führen, entleert. Die Luft auf den Böden mufs im Winter warm sein; zu dem Ende leitet man warme Luft aus den Trocknenstuben, oder aus besonders angelegten Heitzkammern auf die Böden; im Sommer ist aber im Gegentheil eine Abkühlung durch Oeffnung der Fenster während der Nacht erforderlich.

Anfangs fliefst der grüne Syrup stark, nach und nach langsamer, die Grundfläche des Brods, *patte*, erlangt eine lichtere Farbe, indem der Syrup die farbigen Theile sammt dem Schleimzucker enthält, eine nicht krystallisirbare Mutterlauge des Zuckers. Der grüne Syrup hat eine braune Farbe, ist dicker, als der Decksyrup, von welchem gleich weiter

gehandelt werden wird. Sobald das Brod zu Kopf ist, d. h. wenn der Syrup ⅔ des Brods herunter, ungefähr nach 8 Tagen, wird der Syrup aus den Potten in grofse Potten zusammengegossen, der entleerte Pott wieder untergestellt, und nunmehr der erste Thon gegeben, grüner Klay, *première couverture, fond.* Um nämlich die Syruptheile aus den Broden fortzuschaffen, bedient man sich seit langer Zeit eines Thonbreies, welchen man von einer gewissen Konsistenz und Feuchtigkeit auf die Basis der Brode auflegt, dessen Wasser dann durch die porösen Brode durchsickert und den Syrup auszieht, freilich aber auch mehr oder weniger krystallisirbaren Zucker von oben mitauflöst. Der zu diesem Zweck anzuwendende Thon ist theils Mergel, theils, wie bei uns, feuerfester eisenfreier Thon von Niedleben und Bennstädt (Bd. I, 1, S. 484.), welcher in einem in mehrere Abtheilungen getheilten Sumpf, dem Thonbak, *bac à terre,* eingeweicht, durchgearbeitet, täglich das überstehende Wasser abgezapft, frisches aufgegossen, durchgequirlt wird, bis derselbe durch und durch in einen weichen Brei verwandelt worden. Dann schlägt man denselben durch einen kupfernen Durchschlag, um die Knoten und sonstige fremde Theile zurückzuhalten. Der so vorbereitete Thon wird nun zum Decken benutzt. Die rechte Beschaffenheit desselben erkennt man daran, dafs eine auf der Oberfläche gemachte Furche nicht zusammenfällt; zu feuchter Thon taugt nicht, denn durch denselben entstehen leicht Löcher in der Basis der Brode, die sich immer tiefer einsenken, *rats.*

Soll der Klay gegeben werden, so stöfst man die harte Kruste des Brods ein, streicht mit einem Löffel den Thon über den Boden des Brods, *patte;* die Menge des Thons richtet sich nach der Beschaffenheit des Zuckers, denn je mehr dieser Syrup enthält, desto mehr ist Wasser erforderlich, desto dicker macht man also die Thondecke. Die gewöhnliche Dicke des Klays beträgt einen Zoll. Man sorgt dafür, dafs der Thon weder durch Zugluft, noch durch Sonnenstrahlen, die darauf fallen, abtrocknet. Ist der Thon allmälig abgetrocknet, während welcher Zeit er mit einem Messer von der Form abgetrennt wird, *cerner,* so wird die trockne Thonscheibe, *esquive,* abgenommen, und zum völligen Austrocknen auf Brettern unter der Decke der Böden aufbewahrt, die Oberfläche des Brods abgeglichen, bornen, und nach einigen Tagen, wenn die Oberfläche sich erhärtet hat, der zweite Klay gegeben, Bornklay, *second couverture,* und über diesen noch ein- und zweimal dünnerer Thon, je nachdem sich der Syrup leicht oder minder leicht absondert. Um sich nun zu überzeugen, ob der Syrup gehörig entfernt, das Brod nett ist, *bien net,* zieht man einige Brode vorsichtig aus den Formen und sieht nach; ist es der Fall, so nimmt man die

Thonkuchen herunter, reinigt die Oberfläche von Thon mittelst einer Bürste (abhaken, *plamonter*), schlägt einen Fabrikstempel auf, und läfst die Formen noch so lange auf den Potten stehen, bis die Brode Born haben, *avoir fonsage*, d. h. bis der Boden um einen Zoll tief hart geworden ist. Darauf werden die Brode gelöscht, aus den Formen losgeschlagen, *locher*, indem man die Form gegen einen Holzblock (Löschstuhl) geschickt aufstöfst, und an verschiednen Stellen diese Operation wiederholt, bis das Brod sich gelöst hat. Gewöhnlich geschieht das Löschen gleich beim Abhaken. Die Brode werden dann auf Bastmatten mit übergestürzten Formen umgekehrt, damit sich die Feuchtigkeit, die sich noch in der Spitze befindet, durch das ganze Brod vertheile. Ist dies geschehen, hat sich das Brod verzogen, so wird die Form abgenommen, und das Brod ½ bis 4 Tage lang auf dem Boden abgetrocknet, dann in die Trocknenstube geschafft. — Der Decksyrup, *sirop couvert, s. fin*, wird theils zusammen aufgesammelt, theils nach jedem Klay besonders, *changer le sirop*, indem der vom ersten Klay weniger fein ist, mehr Syrup enthält, weniger krystallisirbaren Zucker, als der vom letzten, welcher viel krystallisirbaren Z., wenig Schleimzucker enthält. Der Decksyrup sieht gelblichbraun, blafsgelb aus, schmeckt angenehm süfs, ist dünnflüssiger, als der grüne Syrup. Der letzte Decksyrup heifst Nalop, d. h. Nachlauf, Tröpfel, *sirop d'égout*, er ist der feinste, enthält fast gar keinen Schleimzucker. — Die Zuckerformen werden nach dem Gebrauch im Formtrog eingeweicht, dann abgewaschen und zum Ablaufen des Wassers aufgestellt.

6) Die Brode werden hierauf in die Trocknenstube, *étuve, séchoir, drying stove*, geschafft, eine Kammer von dicken Wänden, oder besser von doppelten Wänden gebildet, zwischen welchen eine Schicht ruhender Luft sich befindet, der schlechteste Wärmeleiter. Die Kammer enthält starke Gerüste, auf denen man die Brode aufstellt, einen eisernen Ofen mit eisernen Rauchröhren, welche einigemal auf- und absteigen, ehe sie in den Schornstein ausmünden, um die heifsen Gase der Flamme und des Rauchs vollständiger zu benutzen. Die Heitzung des Ofens geschieht von Aufsen, damit das Stauben vermieden werde, wodurch der Z. an angenehmen Aeufsern verlieren würde. An der Thür ist ein Thermometer aufgehangen, welches letztere man durch eine Scheibe sehen kann. Am entgegengesetzten Ende der Kammer ist ein Abzugskanal für die heifse, feuchte Luft angebracht, durch welche das durch die Wärme verdunstete Wasser als Dampf abgeführt wird. Denn nur durch den steten Wechsel von heifser Luft, die sich dann mit Wasserdampf beladet, kann ein Abtrocknen stattfinden. Eine wichtige Sache ist die Regulirung der Wärme; anfangs mufs sie ganz gelind sein, damit

die noch feuchten Brode durch eine rasch gesteigerte Temperatur nicht gesprengt und gelb werden, *pains reslés*; man läfst den Abzugskanal offen, damit die feuchten Dämpfe die Brode nicht erweichen. Nach und nach läfst man die Wärme bis 45° steigen, welcher Temperaturgrad nicht überschritten werden darf. Nachdem die Brode einige Tage lang in einer solchen Wärme erhalten worden sind, läfst man letztere wieder auf 35° abnehmen. — Sind die Brode gehörig getrocknet, *étuvé*, so werden sie einpapiert, *habiller*, gebunden, gewogen und aufs Lager gebracht. Man unterscheidet vollkommen tadellose Waare und solche, wo z. B. die Spitze beschädigt ist, *sucres rélés*, oder wo man sie ganz abgeschlagen hat, *caboches*, weil sie gelb war. Um kleine Fehler in der Spitze zu verbessern, bedient man sich auch einer von *Howard* *) angegebnen Maschine, die Brode zu beschneiden und neue Spitzen anzufertigen; es sind Messer, die so zusammengefügt, dafs durch deren Schneiden ein hohler Kegel gebildet wird.

[Der beim Decken gebrauchte Thon wird, nachdem die Kuchen ganz ausgetrocknet, in einer Abtheilung des Thonbaks mit Wasser aufgeweicht, abgeschlemmt, mit neuem gemischt und wieder verbraucht. — Man hat auch ein Verfahren, feinen Raffinadezucker statt mit Thon, mit concentrirtem Zuckersyrup zu decken, welchen man aus gedeckten feinen Lumpen, oder anderm gedeckten Z. durchs Auflösen bereitet und aufgiefst. Er mufs genau dieselbe Wärme als das Brod haben; er wirkt dadurch, dafs er, mit krystallisirbarem Z. gesättigt, beim Durchsickern durch das Brod denselben nicht auflöst, dagegen Schleimzucker aufnimmt, welcher leichter löslich ist, und dafür einen Theil krystallisirbaren Z. absetzt. Deckt man mit Syrup, so mufs nothwendig der Z., aus welchem der Decksyrup gefertigt wird, ein feiner Z. sein, wodurch diese Methode theurer ausfällt, als die Thondeckung. Der abfliefsende Decksyrup enthält den Schleimzucker in Masse, und ist dadurch wenig werth im Vergleich mit dem zum Decken angewendeten. Wasser statt Syrup aufzugiefsen ist unthunlich, die Brode werden dadurch aufgelöst, es sei denn, dafs man auf dem Boden des Brods gedeckten Z. gepulvert ausbreitet, und nun ein wenig Wasser aufgiefst. — *Derosne* schlug zum Decken Alkohol vor, welcher bekanntlich den Schleimzucker weit leichter im concentrirten Zustand auflöst, als den krystallisirbaren Z., aber vielerlei Uebelstände und grofse Verluste, aufser dem Preis des Alkohols, machen den Vorschlag unpraktisch.

Zuweilen wird von Konsumenten eine bläuliche Färbung des Zuckers verlangt, welche man mittelst in conc. Schwefelsäure aufgelösten und mit Marmor niedergeschlagnen Indigo giebt; früher wendete man wohl Eschel dazu an.]

*) W. Z. Bd. 1. S. 148.

Der im Vorstehenden geschilderte Prozeſs ist der der Anfertigung der feinsten Sorten Zuckerbrode, genannt feine Raffinade, Canarienz., *quatre-cassons*; da aber die Bedürfnisse des Publikums verschieden, auch zu wohlfeilern Preisen raffinirte Z. im Handel sein müssen, und die Nebenprodukte bei der Fabrikation jenes hiezu anwendbar sind, so werden, wenn eine dazu hinlängliche Portion vorhanden, mit Zusatz von Rohzucker, auch ohne diesen, geringere Sorten in den Z.siedereien producirt. — Meliszucker, Lumpen- oder Kochzucker, *lumps*, Farinzucker, *bâtardes*, *vergeoises*, sind Produkte in abnehmender Qualität, welche Siedereien bald mehr, bald minder, nach dem Bedarf fabriciren. Meliszucker wird ebenfalls in kleinen Broden, Lumpen- und Farinzucker aber in groſsen Formen, in sogenannten Bastern, *bâtardes*, dargestellt. Der ehemalige strenge Gebrauch in den Z.siedereien erst feine Raffinade, dann Melis, dann Lumpen- und Farinzucker zu fabriciren, den einen Syrup hiezu, den andern dazu zu verwenden und zu dem Ende aufzusammeln, selbst auf Kosten der Güte desselben, ist in besser eingerichteten Anstalten längst beseitigt. Das leitende Prinzip ist der Bedarf des Waarenlagers, also das Merkantilische, und in der Reihenfolge der Arbeiten der Vorrath an Zwischenprodukten, Formen etc.

Man benutzt den letzten Decksyrup von feiner Raffinade, Nalop, wieder zu feiner Raffinade, den übrigen Decksyrup auch zu Melis, Kochzucker, wie die Umstände sind; den grünen Syrup zu Kochz., Farinz.; den Syrup von Melis, Lumpenz. zu gelben und braunen Farin, und von diesem zum gewöhnlichen braunen Syrup, doch wird auch der grüne Syrup von Melis, wenn der Bedarf an verkaufbaren Syrup groſs ist, mit den Zuckerabgängen verdünnt hiezu angewendet. — Die Fabrikation der weniger feinen Raffinaden ist der der feinern Sorten ganz analog. Beim Klären wird weniger Kohle und Blut angewendet, als bei der feinen Raffinade, das Einkochen nicht bis auf jenen hohen Punkt getrieben, sondern nach Verschiedenheit der Beschaffenheit der rohen Stoffe verschieden. Beim Decken waltet der Unterschied ob, daſs man nach Maaſsgabe der zu producirenden Sorte von Z. zum Theil weniger oft Klay giebt. Bei den Lumpen wird die braune Spitze beim Löschen abgeschlagen, und zu Farin angewendet, das Brod in der Trockenkammer getrocknet, dann mit hölzernen Hämmern an langen Stielen in Stücke geschlagen und in dieser Form verkauft; ebenso verfährt man mit dem Farinz., welcher braun in der Spitze und bräunlichgelb im übrigen Theil des Brods aussieht, viel Schleimzucker enthält. — Der braune Syrup von dem Farinzucker, *melasse*, welcher keinen krystallisirbaren Z. mehr ausgiebt, wird als Kaufmannsgut in den Handel ge-

gebracht; allein man verfertigt auch einen solchen aus dem grünen Syrup von Bastern, Lumpen, Melis, vermischt mit den eingekochten Waschwassern von dem Knochenschwarz der Filter, dem Schaum, den zusammengekratzten Z.abgängen, welche auf diese Art mit zu Gute gemacht werden, *melasse évaporée*. (Nicht selten wird von Kaufleuten dieser Syrup mit Stärkesyrup, oder Kartoffelsyrup versetzt.)

Ein anderes Fabrikat mufs noch erwähnt werden, der **Kandis**, *sucre candi;* man fertigt weifsen, gelben und braunen, und verwendet dazu ein kräftiges, mehr oder minder gefärbtes Klärsel, welches man minder stark einkocht, weil eine regelmäfsige Krystallisation beabsichtigt wird, nicht wie bei dem Z. in Broden eine unregelmäfsige, ein Festwerden in Masse. Man bedient sich kupferner Gefäfse, Potten, in denen Zwirnfäden in Abständen von ungefähr 1½ bis 2 Zollen von einander quer durchgezogen sind; damit durch die Löcher kein Syrup durchfliefse, ist das Gefäfs, nachdem die Fäden gezogen, von Aufsen mit Papier überkleidet. Man füllt dieselben mit eingekochtem Klärsel, stellt sie in eine Trocknenstube, deren Temperatur 32° beträgt, und erwartet den Anschufs, welcher binnen 7 bis 8 Tagen erfolgt ist. Darauf giefst man die süfse Mutterlauge, Kandisstürzel, ab, spühlt die Krystalle mit Wasser, bringt die Potten in eine stark geheitzte Trocknenstube, und klopft dann auf den Boden derselben, wodurch sich das Ganze vom Boden und Wänden löst, die Fäden abreifsen, und der Anschufs als ein zusammenhängendes Stück von der Form der Potten erhalten wird.

[Literatur über Zuckerbereitung, Raffination aufser dem bereits angeführten. *Barlow* Methode Z. zu klären und zu bleichen in D. p. J. Bd. 18. S. 481. Bd. 21. S. 479. — *Derosne* Vorschlag Z. durch Alkohol zu reinigen. Das. Bd. 21. S. 47. — *Jennings* über Raffination Bd. 22. S. 266. Bd. 29. S. 281. — *Fawcett* und *Clark* Methode der Darstellung von Rohz. Das. Bd. 31. S. 443. — *Drouault* Dampfkessel für Z.siedereien. Das. Bd. 33. S. 99. — *Davies* Methode Z. zu sieden. Das. Bd. 34. S. 139. — *Bates* Verf. Z. zu klären Bd. 36. S. 129. Bd. 37. S. 193. Bd. 43. S. 295. — *Aitchison* Abdampfapparat. Das. Bd. 42. S. 240. — *Guppy* Appar. z. Körnen d. Z. Das. Bd. 39. S. 214. — *Archbald* Darstell. von Rohz. Das. Bd. 43. S. 139, 296. — *Robinson* Zuckerraffination. Das. Bd. 41. S. 290. — *Turner* und *Shand* Reinigung d. Rohz. Das. Bd. 43. S. 142. — Reinigung d. Rohz. mit Chlorkalk, E. J. Bd. 11. S. 150. — *Ure* Abdampfkessel. D. p. J. Bd. 45. S. 389. — *Poole* Meth. Syrup aus d. Rohz. zu ziehen. Das. Bd. 45. S. 235.

Im preufsischen Staat waren im Jahr 1829 42 Zuckersiedereien im Betrieb, von denen 8 in Berlin. Das gröfste Geschäft macht die Firma Gebr. *Schickler*, in deren Siederei in Berlin die vorzüglichsten erprobten

Apparate des Auslands aufgestellt und in Betrieb gesetzt sind; in jeder Hinsicht eine Musteranstalt.

Zuckereinfuhr im preuſs. Staat.

	a) An Raffinade aller Art, Kandis.	b) gelb., braunen Farin, Kochz.	c) Rohzucker f. d. Siedereien.	d) Syrup.
	Centner.	Centner.	Centner.	Centner.
1825	28,815	4,449	265,009	96,021
26	15,581	2,583	274,770	97,440
27	12,831	1,544	333,202	85,548
28	12,410	2,202	382,872	92,818
29	24,751	980	440,920	89,117
30	22,663	701	429,380	98,121
31	18,675	1,901	764,149	131,665.]

B. Von der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben.

Der Berliner Chemiker *Marggraf* war der erste, welcher 1747 das Vorhandensein von krystallisirbarem Zucker in der weiſsen Rübe, Mangold, nachwies und die Darstellung lehrte; 1796 nahm *Achard*, gleichfalls ein Berliner Naturforscher, die Sache wieder auf, und errichtete eine Versuchsanstalt zu Cunern in Schlesien, der Baron *v. Koppy* eine Anstalt zu Krayn in Schlesien 1805, der Gutsbesitzer *Nathusius* auf Alt-Haldensleben, welche Anstalten aber sämmtlich seit mehrern Jahren aufgehört haben zu arbeiten. 1812 wurde dieser Zweig der Fabrikation in Frankreich einheimisch, es entstanden nach und nach mehrere Fabriken, die sich trotz der nach Aufhebung der Kontinentalsperre erneuerten freien Zufuhr von indischem Rohzucker nicht nur nicht verminderten, sondern von Jahr zu Jahr seit 1815 vermehrt haben. Im Jahr 1828 — 29 haben 103 Fabriken beinahe 5,000,000 Kilogr. R.zucker geliefert; im Jahr 1829 — 30 waren deren an 200 im Gang, sämmtlich in den nördlichen Departemens, welche zwischen 9 bis 10 Millionen Kilogr. Zucker lieferten; im Jahr 1830 — 31 218.

Die Runkelrübe, Zuckerrübe, (Burgunderrübe), *betterave, beta vulgaris*, ist eine zweijährige Pflanze, hat eine cylindrische, dicke Wurzel; sie treibt im ersten Jahr blos die Wurzel nebst W.blättern, im zweiten aber einen Stengel, blüht und trägt Saamen. Es giebt 5 Varietäten derselben: 1) *beta sylvestris, disette*, sie ist inwendig und auswendig weiſs, auch giebt es eine rosenrothe Spielart, die beim Querdurchschneiden abwechselnd rothe und weiſse Ringe zeigt. 2) *beta alba*, die schlesische R.rübe, birnförmig abgerundet, weiſses Fleisch, derb; sie gewährt nach *Achard* die gröſste Produktion an Zucker; auch diese Varietät zeigt mitunter jene verschieden gefärbten Ringe. 3) Die groſse weiſse R.rübe, spindelförmig, lang, scheint wenig Z. zu

geben, wird auch nicht kultivirt. 4) Rothe R.rübe, *beta romana*, länglich rund; man kultivirt sie nur für den Küchengebrauch, eben so die Spielarten, als die gelbe, kleine rothe. 5) Gelbe R.rübe, *beta lutea major*, von mittler Länge, gelbes Fleisch, Spielarten davon haben rothes Fleisch, andere weifses, mit gelber Schale. — Man zieht zur Z.fabrikation allen Varietäten die weifse schlesische vor.

Die R.rüben enthalten, nach chemischen Analysen, Wasser, Faserstoff, krystallisirbaren Zucker (5 bis 9,8 g), Schleimzucker, Mannazucker (nach *Pelouze* Produkt durch den Einflufs der Luft), Pflanzeneiweifs, Gallertsäure, (stickstoffige Substanz), Fett und ätherisches Oel, ein grünes bitteres Harz (Chlorophyll), Gummi, rothen und gelben Farbstoff, äpfels. Kali, Ammoniak, Salmiak, schwefels., phosphors. und oxalsauren Kalk, Kiesel- und Thonerde, Spuren von Eisen- und Manganoxyd, Schwefel. — Nach dem Gehalt an krystallisirbaren Z. geordnet folgen die Varietäten der R.rübe aufeinander, wie folgt: 1) die weifse schlesische, 2) die grofse gelbe, 3) die rothe R., dann die gefleckte roth und weifse, die gelbe, die kleine rothe, zuletzt die sogenannte *disette*.

[*Payen* in D. p. J. Bd. 18. S. 379. — *Dubrunfaut* in seinem Werk: *Art de fabriquer le sucre de betteraves*, *Paris* 1825. *pag*. 549. — *Pelouze* chemische Untersuchung der Runkelrübe in D. p. J. Bd. 43. S. 53. — *Sprengel* Analyse der Asche aus der Wurzel und den Blättern, in E. J. Bd. 13. S. 475.]

Lockerer, gut gedüngter, gehörig bearbeiteter Boden taugt am besten für die R.rüben; man kann dieselben fortwährend auf demselben Acker bauen, ohne der Fruchtbarkeit des Bodens zu schaden, aber auch auf Getreide, Kartoffeln folgen lassen. Hitzige Dünger mufs man vermeiden, weil die R. sonst zu grofs werden, schwer zu verarbeiten sind und leicht verderben. Am besten eignet sich Hofdünger, animalischer Dünger, namentlich Menschenkoth, ist sehr nachtheilig. Man säht sie in Reihen und zieht hernach dieselben in so weit aus, als es nöthig ist; währenddem mufs mehrmals gejähtet werden, auch mufs die Rübe durchs Behacken einen Aufwurf von Erde erhalten, so dafs tiefe Furchen überkreuz zwischen ihnen entstehen und sie gegen Regenwasser geschützt sind. Nasse Witterung, feuchter Boden sind der Güte der R. nachtheilig, während in trocknen Jahren, auf einem zur Zeit der Reife trocknen Boden dieselben vortrefflich gerathen. Nach neuern in Frankreich gemachten Erfahrungen liefern R. im Süden des Landes gebaut mehr krystallisirbaren Z. als die in der nördlichen Hälfte kultivirten, ganz gegen die frühere Annahme; dagegen ist der Boden in der letztern weit fruchtbarer. Eine Hectare Land producirt, im mittlern Durchschnitt, 23,750 Kilogramme Rüben, oder $3\frac{1}{12}$ Morgen 50,777½ Pfd., also 1 Morgen

12,964 Pfd., oder, da der Scheffel R. im grofsen Durchschnitt 1 Centner wiegt, gegen 120 Scheffel; jedoch sind auch Fälle vorgekommen, wo die Hectare nur 10,000, aber auch entgegengesetzte, wo sie 80 und 90,000 Kilogr. lieferte! Die beste Gröfse der R. ist zu 2 bis 3 Pfd. Gewicht. — Man erndtet die Rüben gegen Ende Septembers, im Verlauf des Oktobers, mit dem Spaten, sticht die untern Wurzeln ab, läfst sie einige Tage auf dem Feld liegen, wenn das Wetter schön und trocken ist, und bringt sie dann in Haufen. Eine Kälte von — 2° schadet den R. nicht, allein es ist nicht rathsam, die kalte Jahreszeit zum Einerndten abzuwarten. Man schneidet den obern Theil der Wurzel bis an die Blattstiele mit einem Messer weg, weniger gut mit dem Spaten, auch wo möglich die Wurzelfasern, befreit die Wurzel von anhängender Erde, und läfst die wunden Stellen zuheilen, ehe man die R. in die Vorrathsbehälter bringt.

Die sicherste Methode der Aufbewahrung grofser Massen von R. zum allmähligen Verbrauch behufs der Zuckerfabrikation ist die in kleinen, wenig tiefen und breiten, in festem Boden gegrabnen Gruben; sie werden in diesen mit einer Lage Erde bedeckt, welche hinreicht, dieselben vor dem Frost zu schützen. Hat man aber recht trockne luftige Magazine, so kann man sie auch in diesen aufbewahren, aber nie in grofsen Haufen. Während der Aufbewahrung verlieren die R. an Gewicht, eine Folge der Verdunstung von Wasser; der Gewichtsverlust beträgt etwa 4 bis 5 %. — Die Erhaltung der R. ist unter allen Operationen die wichtigste, auf welche die gröfste Sorgfalt zu verwenden, denn im entgegengesetzten Fall geht durch Vernachlässigung die ganze Z.produktion verloren.

[*Dubrunfaut* a. a. O. und in W. Z. Bd. 1. S. 540. Bd. 3. S. 109. — *Beaujeu* daselbst Bd. 4. S. 301, 449. — *Dubrunfaut* empfiehlt das Schwefeln der Rüben, *mutisme*, um durch das schwefligsaure Gas die Gährung aufzuhalten.]

Fabrikation von Zucker aus den Runkelrüben.

Die Prozesse zur Gewinnung des Z. aus R.rüben zerfallen in folgende: 1) das Waschen, 2) Zerreiben, 3) Auspressen der R., 4) Abschäumen, 5) Einkochen, 6) Klären und Filtriren, 7) Einkochen, 8) Krystallisiren des Safts.

[Eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiednen in Frankreich angewendeten Methoden der Runkelrübenzuckerfabrikation siehe in E. J. Bd. 12. S. 138.]

1) Das Reinigen oder Waschen der Rüben ist nur bei denjenigen nöthig, die in Gruben aufbewahrt wurden, nicht bei frischen und ge-

sunden Wurzeln, hier reicht das Abputzen hin. Zum Waschen der R. bedient man sich einer von *Champonnois* *) angegebnen Waschvorrichtung; sie besteht aus einem 6 Fuſs langen, 3 F. im Durchmesser haltenden Lattencylinder, welcher horizontal mittelst einer eisernen Axe über einen Wasserkasten gelagert ist, in welchen derselbe bis an die Axe eintaucht. Die beiden Enden des Cylinders sind offen, und mit schraubenförmig gewundnen halben Bodenplatten geschlossen, welche einen Abschnitt einer archimedischen Schraube bilden, so daſs am einen Ende die Rüben, welche in einen Rumpf geworfen werden, von diesem Schraubensegment beim Umdrehen des Lattencylinders ergriffen und in denselben geführt, am andern Ende ausgestoſsen werden. Mit einer solchen Maschine können in 12 Arbeitsstunden 12 bis 15,000 Kilogr. R., 240 bis 300 Centner, gereinigt werden; man gebraucht 2 Kubikmeter Wasser, zu 90 bis 100 Centnern 65 preuſs. Kubikf. W. — *Hallette's* **) Waschmaschine ist erster sehr ähnlich.

2) Die R. werden nun zerrieben, um sie zum Auspressen des Safts vorzubereiten. Die Reibemaschinen bestehen aus Trommeln, welche mit sägeartig gezähnten Messern besetzt sind, die die vorgeworfnen R. fassen, und vermöge groſser Peripheriegeschwindigkeit zwischen der eng anliegenden Decke zerreiſsen. Je vollkommner das Gewebe im Innern der Rübe zerrissen wird, desto vollständiger werden die Zellen geöffnet, und der Saft bei dem nachherigen Pressen gewonnen. Mit den Reibemaschinen von *Thierry* und *Molard* können in einer Stunde, durch ein mit 3 Pferden bespanntes Roſswerk, bei 300 Umdrehungen des Reibecylinders, 3500 Kilogr. Rüben, an 70 Centner, zerrieben werden.

3) Hierauf schreitet man zum Auspressen des Safts, Abscheidung der Trebern. Zu dem Ende sind Hebel- und Schraubenpressen, Keilpressen, hydraulische Pr., kurz Pr. aller Art nicht blos empfohlen, sondern auch angewendet worden. Unter allen verdient für gröſsere Anstalten die letztere den Vorzug, denn sie arbeitet nicht allein mit einer groſsen Kraft, sondern auch hinlänglich schnell, was bei dieser Fabrikation eine Hauptsache ist. Eine Pressung von 100,000 bis 110,000 Kilogr. auf 48 Quadratdecimeter Fläche des Preſsbeutels ist hinreichend, um den Saft auszupressen, oder auf den preuſs. Quadratzoll eine Pressung von nahe $26\frac{2}{3}$ Centnern. 20 bis 25 Kolbenhübe in der Minute sind gerade ausreichend, denn eine zu schleunige Pressung ist nicht vortheilhaft. Die Preſsbeutel werden aus starker Hanfleinwand, deren Garn sehr fest, oder auch aus feinem Bindfaden gefertigt; die Gröſse ist variabel, allein

*) W. Z. Bd. 2. S. 351. — D. p. J. Bd. 38. S. 441.

**) W. Z. Bd. 4. S. 444. — D. p. J. Bd. 38. S. 439.

allein immer vortheilhaft, sie nicht zu grofs zu machen, sondern mehrere auf einmal abzupressen, 20 bis 30, die man über einander über die Prefsplatte auflagert, welche einen Deckel aus Flechtwerk trägt, damit der abgeprefste Saft sich sammeln und vermittelst angebrachter Düllen abfliefsen kann; eben so werden zwischen die aufgestapelten Prefsbeutel Horden von Flechtwerk, *claies*, gelegt. — In 12 Stunden Arbeitszeit kann 10 bis 12mal abgeprefst werden; man erhält dann, wenn jedesmal 400 Kilogr. (nahe 8 Centner) zerriebne R. geprefst werden, und die Ausbeute an Saft 70 % beträgt, in jener Zeit 2800 bis 3600 Litres Saft (2445 bis 2934 Quart). Man wechselt dann die Säcke um, prefst zum zweitenmal je 2 und 2 zwischen die geflochtnen Deckel gelagert, und gewinnt noch 5 % Saft, zusammen 75 %. Wenn man aber die einmal geprefste Masse 10 Minuten lang mit Dampf behandelt, und dann prefst, so gewinnt man 15 bis 17 % an Saft mehr, im Ganzen 85 bis 87 %. Der so gewonnene Saft erfordert zum Schäumen etwas weniger Kalk, da ein Theil des Eiweifsstoffs durch die Anwendung von heifsen Dampf geronnen ist; man kann ohne allen Nachtheil denselben mit dem kalt geprefsten mengen, und beide zusammen verarbeiten *). — Der geprefste Saft besitzt ein specif. Gewicht von 1,0347 bis 1,0483 bei 15° *Pelouze*, eine schwärzliche Farbe, ist trüb, und wird immer dunkler gefärbt, je länger man mit dem Schäumen ansteht. Die ausgeprefsten Trebern werden am besten auf einer Darre getrocknet, in welchem Zustand sie sich am befsten aufbewahren lassen; der sonst scharfe, unangenehme Geschmack derselben wird hiedurch vermieden.

Der geprefste Saft wird nun so bald als möglich geschäumt. Der Zweck dieser Operation ist, die den Zucker im Runkelrübensaft begleitenden fremden Substanzen zu entfernen, welche die Abscheidung desselben hindern. Es giebt 3 verschiedne Methoden dieses Ziel zu erreichen, *a)* Das Verfahren von *Achard*, *b)* das der Kolonieen bei der Gewinnung von Rohzucker aus dem Saft des Zuckerrohrs, und *c)* das französische Verfahren.

a) Achard's **) Verfahren, von *Crespel* in Frankreich seit 1810 befolgt.

Da der geprefste Saft der R.rüben leicht verdirbt, so ist es sehr wichtig, ein Mittel zu besitzen, dieser Entmischung vorzubeugen, durch welche der krystallisirbare Z. in Schleimzucker umgewandelt wird. *Achard* rieth zu dem Ende conc. Schwefelsäure mit Wasser verdünnt anzuwenden, sie schlägt aus dem frisch geprefsten Saft den Eiweifsstoff

*) *Payen* in den Annal. d. l'industr. T. 7. p. 34. — D. p. J. Bd. 45. S. 416.

**) Die europäische Z.fabrikation aus Runkelrüben etc. Leipz. 1809. Die Zucker- und Syrupsfabrikation aus Runkelrüben etc. 1810.

sammt der sonstigen stickstoffhaltigen Materie in Flocken nieder, zersetzt auch die Kali- und Ammoniaksalze; der Saft nimmt statt einer schwarzen eine röthliche Farbe an, welche erstere ein Zeichen eintretender Verderbnifs ist. *Achard* schreibt für 100 Pfund Saft 677 Gran conc. Schwefelsäure vor, (*Crespel* nimmt auf 100 Liter 240 bis 250 Gramme), welche mit dem 2½fachen Gewicht Wasser verdünnt wird; man setzt sie einige Stunden nach dem Pressen hinzu, und läfst den Saft in irdnen oder blanken kupfernen Gefäfsen 12 bis 18 Stunden lang stehen. Dann bestreut man den Boden der Läuterpfanne für obige Menge angesäuerten Saft mit 5⅛ Loth gepülverter Kreide, (*Crespel* nimmt auf 100 Liter 536 Gramme Kalk) giefst denselben hinein, wobei ein Aufbrausen stattfindet, und rührt Alles durcheinander; der sich bildende Niederschlag besteht aus oxal- und schwefels. Kalk. Die Quantität der Kreide mufs so grofs sein, dafs eher etwas mehr als zu wenig angewendet wird, damit keine Säure ungebunden im Saft bleibe. Setzt man statt Kreide gebrannten Kalk hinzu, so werden die Ammoniaksalze zersetzt. Nun giebt man gelinde Wärme bis zu 38°, setzt ¼ bis ½ Quart Milch zu, und läfst die Wärme bis 99° steigen; hierauf wird das Feuer gelöscht. *Crespel* läfst statt Milch ½ Quart Rindsblut zusetzen, und auch noch die bei einer vorgängigen Klärung angewendete Knochenkohle beifügen, das heifse Fludium durch wollne Seihetücher seihen, den Schaum und Bodensatz in Prefsbeuteln abpressen.

Die *Achard*sche Methode, gut geleitet, liefert einen eben so kräftigen Z. als die der Kolonieen, die Syrupe haben einen angenehmen Geschmack, halten sich gut. Bei der Ausführung dieser Reinigungsmethode kommt es aber noch darauf an, ob man den geläuterten Saft in Krystallisirgefäfsen krystallisiren lassen, oder stärker einkochen will; im ersten Fall kann etwas Säure vorwalten, nicht im letztern, wozu ein Kalküberschufs nöthig wird. Ein Uebelstand bei diesem Verfahren ist, dafs der geläuterte Saft viel aufgelösten Gyps enthält, welcher beim Einkochen langsam niederfällt und die Pfannen inkrustirt, wodurch bei Pfannen, die mit freiem Feuer geheitzt werden, leicht ein Anbrennen bedingt wird. Bedient man sich der Methode der langsamen Krystallisation, so schiefst mit dem Zucker der gelöst gewesene Gyps an, ungefähr 2⅝ vom Gewicht des Z.

b) Das Verfahren der Kolonieen, von *Hermbstädt* *) und *Lampadius* 1810 empfohlen.

*) *Hermbstädt* Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers etc. aus Runkelrüben, Berlin 1811. 2te Aufl. 1814. — *Chaptal* Mémoire sur le sucre de betterave, Paris 1821. 3me. édit. Auch in dessen Agrikulturchemie, von *Eisenbach* und *Schübler*, Bd. 2.

Es beschränkt sich auf alleinige Anwendung des gelöschten Kalks mit Ausschlufs der Schwefelsäure, welche *Achard* anzuwenden lehrte; es eignet sich nur für die Wurzeln, welche wenig Kalisalze enthalten, und ganz untadelhaft sind; alle angegangnen Stellen müssen vor dem Zerreiben abgeschnitten werden, sonst schreitet die Entmischung unaufhaltsam vorwärts. Der Kalk bedingt ein Abscheiden des Eiweifsstoffs, Zersetzung der ammoniakalischen Salze, auch der Kalisalze, deren Säuren mit dem Kalk unlösliche Salze bilden. Daher mufs der Saft nothwendig alkalisch reagiren, indem Ammoniak und Kali in ihm frei werden. Man läfst die Pfanne mit 500 Quart Saft bis 70 oder 85° kommen, und setzt dann 5½ Pfd. zu Staub gelöschten Kalk, der vorher mit Wasser zu einer Milch angerührt worden ist, hinzu, währenddem ein Arbeiter tüchtig durchrühren mufs. Man läfst nun die Flüssigkeit zum Sieden kommen, es entsteht ein dichter Schaum, die Flüssigkeit enthält eine grofse Menge von geronnenen Klümpchen, die sich zu Boden setzen; ist dies geschehen, so sieht dieselbe bernsteinfarben aus. Ist aber die Menge des Kalks noch nicht ausreichend, so ist die Flüssigkeit trüb, milchig, dann setzt man noch ½ Pfd. Kalk hinzu, und so fort, bis die eben angegebne Farbe der Flüssigkeit und der krümliche Niederschlag sich gehörig zeigen. Obige Kalkmenge von 5½ Pfd. ist das Minimum, welches man überhaupt unter allen Umständen zusetzen kann, um eine klare Flüssigkeit zu erhalten; das Maximum beträgt 7¾ Pfd. Man hat auch mitunter 5 Pfund Thierkohle auf obige Menge R.saft angewendet, um das Absetzen des Eiweifsstoffs zu befördern, dann mufs aber dieser Zusatz vor dem des Kalks geschehen. Ein Nachtheil dieser Methode ist, dafs durch einen nöthigen Ueberschufs an Kalk, der zur vollkommnen Reinigung von Eiweifs erforderlich ist, ein Theil Zucker verändert wird (vergleiche vorn Seite 164, 167), Kali frei wird, welches bei der spätern Klärung mit Blut nachtheilig wirkt. Trotzdem ist der nach dieser Methode erhaltne Zucker ein kräftiger, der sich gut raffiniren läfst, er besitzt aber einen unangenehmen Geruch, gleich dem Syrup. Dies ist ein bedeutender Uebelstand, welchen die beiden andern Methoden nicht mit sich führen, unbeschadet der grofsen Einfachheit der Manipulation. [Ein Instrument zur Bestimmung der nöthigen Kalkmenge hat *Bourgoin* angegeben. D. p. J. Bd. 43. S. 292.]

c) Das französische Verfahren, zuerst von *Mathieu de Dombasle* beschrieben.

Es besteht darin, die alkalische Flüssigkeit, welche man durch die Anwendung der Läuterungsmethode mit Kalk erhält, und welche freies Kali und Ammoniak besitzt, durch Schwefelsäure zu neutralisiren. Nach *Dubrunfaut* setzt man die Säure kurz nach dem Kalk zum Saft, Andere

geben die Vorschrift, die Säure erst dann zuzusetzen, wenn der mit Kalk geläuterte Saft sich klar abgesetzt hat; *Clémandot* *) endlich giebt an, geläuterten Saft bis 12° B. einzukochen, und nach dem völligen Entweichen des Ammoniaks die Schwefelsäure zuzuschütten. Erstere Methode ist darum nicht räthlich, weil sich viel Gyps in der Flüssigkeit auflöst, dessen Nachtheil unter *a)* gelehrt worden ist, auch schwefels. Ammoniak, welches durch nachmaliges Kochen ein saures Salz wird, und dem Syrup schädlich ist. Dies Alles ist nach dem Verfahren von *Clémandot* vermieden. Man kann annehmen, dafs auf 3 Kilogr. Kalkhydrat ungefähr 1 Kilogr. conc. Schwefelsäure nöthig ist; eine vollständige Neutralisation ist Hauptsache.

Man hat auch statt des Kalks oder der Schwefelsäure Zinkvitriol zum Schäumen und Läutern anwenden wollen, allein es entsteht dadurch leicht ein Nachtheil für die Gesundheit.

5) Nachdem die geschäumte Flüssigkeit durch ruhiges Stehen sich abgeklärt hat, wird sie in Pfannen geleitet, um theils über freiem Feuer, theils mit Dampf eingekocht zu werden. Was die erstern betrifft, so verweise ich auf das oben Seite 168 Gesagte, in Betreff der letztern geben die auf Tafel XIV in Fig. 21, 22 und 23 dargestellten Apparate einen Begriff von Dampfsiedegeräthen.

[*Hallette's* Dampfkochapparat, Industr. T. 4. p. 295. — Dessen Concentrationsapparat mit steter Wirksamkeit (Dampfheitzung). Das. T. 8. p. 195. Pl. 13 et 14. — *Léon's* Klärkessel mit Dampfheitzung, daselbst p. 233. Pl. 14. — *Drouault's* Apparat, daselbst T. 5. p. 628. — *Oudart's* Kochgeräth in W. Z. Bd. 2. S. 441. — *Roth's* Dampfapparat vergl. vorn S. 180. — *Pecqueur's* Dampfapparat im Industriel Tom. 8. p. 172. — *Moulfarine's* Dampfapparat, im B. d. l. soc. d'E. 1832. p. 96.

Beschreibung des Dampfsiedegefäfses Fig. 21. a der Siedekessel, b der eiserne Mantel, c der hölzerne Sturz, um die Wärme zusammenzuhalten, d Rohr zum Ablassen des gekochten Saftes, e Rohr, um das aus den Dämpfen niedergeschlagne Wasser abzulassen, f Rohr zum Zuleiten der Dämpfe, g Rohr theils zum Ausblasen der Luft beim Beginn der Heitzung, theils um eine momentane Kühlung zu bedingen, indem Wasser aus einem Gefäfs h in den dampferfüllten Raum treten kann.

Beschreibung einer Siedepfanne, welche durch Dämpfe geheitzt wird, die durch am Boden derselben liegende Röhren streichen, nach *Pecqueur's* Angabe; Fig. 22 Grundrifs, Fig. 23 Vorderansicht. a die kupferne Pfanne, b b′ Hauptdampfröhren, an welche Ansätze angelöthet sind, in

*) *Clémandot* Essai de chimie et observations pratiques sur la fabrication de sucre de betteraves. Paris 1829. pag. 27. Ein Auszug in W. Z. Bd. 3. S. 537.

denen die gebognen Dampfröhren c,c,c stecken, die am abgerundeten Ende der Pfanne mittelst einer Schiene und Schrauben an den Boden befestigt sind. Von dem Rohr b tritt der Dampf in die Dampfröhren ein, und gelangt durch diese ins Rohr b', aus welchem derselbe und das niedergeschlagne Wasser abgeleitet wird. d ein Hahn, der den aus dem Dampfkessel durchs Rohr h zugeführten Dampf ins Rohr b ein-, und d' der den Dampf und das Wasser durch das Rohr e nach dem Dampfkessel abfliefsen läfst. Vor dem Hahn d' befindet sich bei f ein Klappenventil, damit das Wasser nicht in die Dampfröhren zurücktreten kann, wenn man vergessen hätte, beim Schliefsen des Dapfhahns d den Dampfhahn d' zu öffnen, der den Abzug des Dampfs möglich macht. g ein kleiner Hahn, um die Luft aus dem Dampfröhrensystem ausblasen zu lassen.

Will man die Pfanne kippen, so dreht sie sich um die starken Röhren, die in gabelförmigen Zapfenlagern q,q auf den gufseisernen Trägern i,i ruhen; diese Bewegung wird durch den Hebel k hervorgebracht, den man um seine Axe l dreht. Letztere hat 2 kleine Arme, die in einigem Abstand vom Mittelpunkt mit 2 längern Armen m,m einer andern Welle n charnierartig verbunden sind; die Welle n ruht in niedrigen eisernen Zapfenlagern o,o. Die Flüssigkeit wird dann durch den grofsen Hahn p aus der Pfanne abgelassen. Unter dem Pfannenboden sind 2 Hölzer in der Länge gestreckt, durch Querriegel verbunden, damit der Boden sich nicht biege; hinten lagern sie auf der Welle l, vorn werden sie mittelst 2 eiserner Tragebänder gehalten, die mit dem Pfannenrand verschraubt sind.]

Clémandot rathet den klaren Saft, ehe man ihn concentrirt, noch erst durch ein mit Knochenkohle bestreutes Filter laufen zu lassen, um die noch fein zertheilten in demselben schwebend erhaltnen Eiweifsflöckchen völlig abzuscheiden, wodurch die Concentration erleichtert und die Beschaffenheit des Z. verbessert wird. Solch filtrirter Saft giebt beim Kochen weniger Schaum, steigt nicht so, wie der nicht vorher filtrirte, welcher eine stete Aufmerksamkeit beim Einkochen erfordert, damit er nicht übersteige. Man fährt mit dem Sieden fort, bis der Syrup eine Dichtigkeit von 26 bis 28° B. heifs zeigt, d. i. 30 bis 32° kalt, dann ist das Volum von 25 auf 4 gebracht. Hat derselbe die angegebne Dichtigkeit erlangt, so wird zur Klärung geschritten.

6) Man erwärmt den Syrup bis 30°, setzt auf 100 Liter desselben 1 Litre Rindsblut, oder 2 Liter abgerahmte Milch, und einige Zeit darauf 3 Kilogr. Knochenkohle, läfst einige Minuten lang aufkochen, schäumt ab, setzt noch etwas Blut oder Milch zu, verfährt eben so, und läfst nach einigen Minuten Ruhe den Syrup auf die Filter laufen. Wäre der Syrup alkalisch, so würde kein Gerinnen des Eiweifses stattfinden, da das Alkali das letztere unlöslich macht; die Thierkohle entfärbt

dann auch so gut wie gar nicht. Die Filtrireinrichtung ist entweder der in den Z.raffinerieen übliche Kasten, *Taylor's* oder *Dumont's* *) Filter. Letzteres ist in der Anwendung von den früher geschilderten ganz verschieden. Man kocht nämlich den Syrup nicht mit Thierkohle, sondern schüttet das zu filtrirende Klärsel auf ein Filter, in welchem körnige Knochenkohle, von dem Korn des Jagdpulvers, angefeuchtet, zwischen zwei durchlöcherten, mit Seihetüchern belegten, Böden ausgebreitet ist, ähnlich den Wasserfiltrirapparaten. Nach in Paris veranstalteten Versuchen war der Erfolg sehr günstig, die Syrupe fast farblos und von angenehmen Geschmack, was mit denen nach alter Weise durchs Kochen mit Thierkohle geklärten der Fall nicht ist. *Dumont* nahm aber auch 25 $\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Syrups Kohle. Man kann jedoch die Kohle noch ein zweitesmal anwenden, wodurch der Syrup auf $\frac{3}{4}$ entfärbt wird, ein drittes Mal wirkte die Kohle sehr wenig. Man kann Syrupe von 30 bis 32° B. kalt, von 36 bis 38° heifs filtriren, wobei dann gröbere Kohle nothwendig ist. Alle Syrupe müssen vorher gut geklärt und vollkommen dünnflüssig sein, bevor sie auf das Kohlenfilter kommen, soll der günstige Erfolg stattfinden.

7 und 8) Das filtrirte Klärsel von 30° B. wird nun zum Krystallisationspunkt eingekocht, am Zweckmäfsigsten in mit Dampf geheitzten Pfannen, oder auch in Schaukelpfannen; vom Probenehmen siehe vorn Seite 174. Gutes, tadelloses Klärsel wird bis 110°, schlechteres aber, oder Syrup von der ersten Krystallisation, bis 113° gebracht, ehe der rechte Concentrationspunkt eintritt. Der Z. wird dann in Kühlgefäfse geschüttet, in welchen er allmählig auf die zum Füllen nöthige Temperatur sich abkühlt.

Weil das Verkochen des Klärsels viele Schwierigkeiten darbietet, und sehr leicht, besonders wenn man über freiem Feuer arbeitet, der Z. verdorben werden kann, so wählte *Achard* das Princip der allmähligen Verdunstung und freiwilligen Krystallisation, von ihm die regelmäfsige Krystallisation genannt, im Gegensatz der gestörten. Das Klärsel wurde bis 38° B. mittelst einfach gespannter Dämpfe abgedampft, dann in Krystallisirschüsseln, *cristallisoirs*, aus Weifsblech gegossen, in denen es wenig hoch stand; die Gefäfse stellte er in eigens dazu angelegten auf 30 bis 34° geheitzten Lokalen auf. Die auf der Oberfläche und an den Wänden sich bildenden Krystalldecken wurden mit hölzernen Spateln durchstofsen, abgetrennt, so dafs das Verdunsten des Wassers ungehindert fortdauern konnte, wodurch neue Krusten sich bildeten. War endlich genug Z. in Krystallen vorhanden, binnen 5 bis 6 Wochen, so

*) W. Z. Bd. 3. S. 531. — *Dubrunfaut* darüber in D. p. J. Bd. 38. S. 443.

wurde das Gemeng von diesem und dem Syrup auf Formen gebracht, gedeckt etc. *Crespel* verbesserte das Verfahren darin, dafs er über freiem Feuer einkochte, und das Gemeng von festen Zucker und Schleimz. (*Magma*) in Beuteln ausprefste. Der so erhaltne Rohzucker war blafsgelb. Von dem Verfahren der langsamen Krystallisation läfst sich überhaupt nur sagen, dafs es ein unvollkommnes, sehr zeitraubendes und kostspieliges ist, dafs trotz dem, dafs man zur Ausführung weniger geübte Arbeiter gebrauchen kann, doch sehr leicht der Syrup verderben, schimmeln, sauer werden kann; die so gewonnenen Rohzucker sind kräftig, sehen aber besser aus, als sie wirklich sind, aufgelöst geben sie dunkler gefärbte Syrupe, als man hätte vermuthen sollen. Man kann zum langsamen Krystallisiren weniger vollkommen geläuterten Saft anwenden, der noch freie Säure enthält, während die andere Methode möglichst vollkommen geläuterte, neutrale Syrupe erfordert.

[Ueber die gegenseitigen Vortheile der einen und der andern Methode ist in Frankreich viel Streit gewesen; siehe hierüber *Jallu* in D. p. J. Bd. 29. S. 283. Eine weitere Auseinandersetzung findet man in *Dubrunfaut's* Werk, und einem Aufsatz in W. Z. Bd. 3. Seite 100.]

Die Formen, in welche man Runkelrübenzucker füllt, wenn man nach der Schnellkrystallisation verfährt, sind Basterformen, man stirrt nicht, sondern läfst dieselben ruhig bis auf 20° abkühlen. Nach 36 bis 40 Stunden bringt man sie auf Potten in eine andere Stube, *purgerie*, deren Temperatur 15 bis 20°, dann nach 15 Tagen auf andere Potten bei 50 bis 60°. Darauf werden die Formen gelöscht, die syruphaltigen Köpfe abgeschlagen, welche man mit Wasser auflösen, und klären kann. Man deckt auch mit Thon, um einen weniger gefärbten Z. zu erhalten, eben so auch mittelst einer Z.auflösung, *claircage*, welche aus einem gut geklärten und gereinigten Z. bereitet sein, und 32° B. siedend zeigen mufs. Das weitere Verfahren dabei ist dasselbe, wie bereits vorn S. 184 angegeben worden, nur mit dem Unterschied, dafs man nicht das Brod aus der Form zieht, sondern den Z., nachdem das Klärsel ihn gereinigt hat, so weit dies geschehen, mit einer Hacke abkratzt, herausnimmt und trocknet, dann wieder Klärsel aufgiefst und dieses Verfahren wiederholt, bis aller Z. aus der Form genommen. Die Temperatur in der Stube, in welcher diese Deckung stattfindet, mufs 20 bis 25° betragen; durch dieses Verfahren nimmt der Z. $12\frac{0}{0}$ an Gewicht zu; das Produkt ist dem gedeckten R.zucker der Kolonieen gleichstehend.

Der grüne Syrup, so wie der Decksyrup, werden möglichst schnell verkocht, und zwar geht man bis 113 und 114°. Der aus dem Syrup gewonnene Z. wird stärker gefärbt sein als der erste, und wird dann am zweckmäfsigsten mit Thon gedeckt; der davon abfallende Syrup wird

wieder verkocht, bis er keinen krystallisirbaren Z. mehr liefert. Den schlechten braunen, schmierigen Z. netzt man mit Wasser, preſst ihn aus, schmelzt und klärt mit Thierkohle und verfertigt aus ihm eine Art Farinzucker. Der zuletzt bleibende, nicht mehr krystallisirende Syrup, *melasse*, ist braun, schmierig, schmeckt widrig, und enthält viel salzs. Kalk; man benutzt ihn am besten zur Branntwein- oder Essigfabrikation.

Wie hoch beläuft sich die Zuckerausbeute aus dem Saft der Runkelrüben. *Achard* giebt 3,78 %, *Hermbstädt* 2,75 % krystallisirbaren Zucker vom Gewicht R. als Ausbeute an, 3 % *Chaptal*, 2 % raffinirten Z. *Mathieu de Dombasle*, 5 % Rohzucker *Crespel*, 4 bis 5 % *Beaujeu*, von welchem die Hälfte als Raffinade erhalten werden kann. Die besten R.rüben geben $5\frac{1}{3}$ bis $6\frac{2}{3}$ Rohzucker.

[Literatur über die Gewinnung von Runkelrübenzucker auſser dem schon Angeführten.

Tilloy über die Entwickel. von Salpetergas aus d. R.rübensaft, D. p. J. Bd. 18. S. 398. Bd. 20. S. 485. — *Payen* Mittel den Salpeter aus dem R.rsaft zu entfernen, Annal. de l'industr. T. 2. p. 161. — Ders. Methode den überschüssigen Kalk aus dem R.rsaft abzuscheiden, W. Z. Bd. 1. S. 564. — *Crespel* über R.z.fabrikation. Das. Bd. 1. S. 567. — *Clémandot* desgl. in E. J. Bd. 8. S. 27.

C. Von der Gewinnung des Zuckers aus dem Ahornsaft, *sucre d'érable, sugar of maple.*

Man hat in Nordamerika (Louisiana) im vorigen Jahrhundert angefangen aus dem Saft des Zuckerahorns (*Acer saccharinum*) Zucker zu gewinnen, eben so in Deutschland u. a. Ländern aus dem Spitzahorn, gemeinen und Feldahorn, Silberahorn. Man bohrt die Bäume gegen Ende Januars und Februars 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs hoch über der Erde an mehrern Stellen schräg aufwärts etwa 1 Zoll tief an, so daſs der Splint ganz durchbohrt ist, steckt in die $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Bohrlöcher Rohr- oder Hollunderstäbchen, die den Saft in untergesetzte Gefäſse leiten. Der Ausfluſs des Safts dauert für jeden Stamm 5 Tage, im Ganzen bis Mitte März, wo die Blätter sich entwickeln; die Wunde vernarbt, und die Operation soll, nach vielen Versuchen, ohne Nachtheil für die Bäume sein. Der gewonnene Saft ist klar, fast wasserhell, 1,003 bis 1,005 von verschiedner Dichtigkeit nach Maaſsgabe der Witterung, des Klimas, besonders von dem langsamen Uebergang des Winters in den Frühling abhängig. In Kaschau, in Ungarn, lieferten 1816 200 Bäume 75 Pfd. sehr schönen Rohzucker und an Syrup ein Aequivalent von 25 Pfd. Rohz. *Hermbstädt* erhielt aus dem Quart Saft $1\frac{3}{4}$ bis 2 Loth Zucker, je nach der Species der Ahornbäume, also $\frac{1}{45,14}$ bis $\frac{1}{39,38}$. Nach *Rusch* geben 40 Pfd. Saft vom Zuckerahorn in Nordamerika 1 Pfd. Zucker, ein Baum liefert durchschnittlich 5 bis 6 Pfd. Zucker. Nach den in Oesterreich angestellten Versuchen erhielt man von 80 Pfd. Saft 1 Pfd. Z., auch wohl noch mehr. Kocht man den gewonnenen Saft,

so scheidet sich der aufgelöste Eiweifsstoff als Schaum ab, man erhält beim Erkalten des gehörig eingekochten Saftes in Brodformen Rohzucker, welcher gleich dem aus Zuckerrohr und Runkelrüben der Raffination unterworfen werden kann. — Die jährliche Zuckerproduktion aus Ahornsaft soll in Nordamerika 7 bis 12 Millionen Pfund betragen; der Syrup, ***Sirop de Canada***, hat einen angenehmen Geschmack.

Auf eine ähnliche Weise gewinnt man auch *D.* aus dem Blüthenkolben der Kokospalme in Ostindien einen süfsen Saft; man schneidet die Spitze desselben ab, bindet den Stumpf fest, klopft ihn mit einem Stock, und leitet dadurch den Saft, Toddy genannt, nach der verwundeten Stelle zum Ausflufs. Eine gesunde Blüthenkolbe liefert täglich 2 bis 4 engl. Pinten Saft (1 bis 2 preufs. Quart), manche sind 4 bis 5 Wochen lang benutzbar. Auch Dattelpalmen liefern süfsen Saft, täglich 6 bis 8 Litres (5¼ bis 7 Quart) über 2 Monate lang (?). Man soll aus 1 Gallone Saft 24 Unzen Z. erhalten (also vom preufs. Quart 12,86 Loth Z.), mehr als der Saft des westindischen Zuckerrohrs an Z. enthält. Man gewinnt aus dem Saft Rohzucker, wenn man ihn nicht zur Arrakbereitung verwendet.]

Eigenschaften des krystallisirbaren gewöhnlichen Zuckers.

Derselbe krystallisirt mit 5,19 $\frac{0}{0}$ Wasser chemisch verbunden in wasserhellen, durchsichtigen, geschoben vier- und sechsseitigen Säulen (Kandiszucker), specif. Gewicht 1,6065, oder in krystallinisch-körnigen Massen, wie im Hutzucker; er ist hart, phosphorescirt beim Reiben im Finstern, schmeckt angenehm süfs, färbt sich, ohne merklichen Verlust an Wasser, beim Erhitzen braun, schmilzt und verliert dadurch die Eigenschaft zu Krystallisiren, wird dann an der Luft feucht, schmierig, wie Rohz. Deshalb ist auch das Einkochen bei hohen Temperaturen bei freiem Luftzutritt dem Zucker so nachtheilig, weil sich immer mehr krystallisirbarer Z. in Schleimz. verwandelt. Bei stärkerm Erhitzen bläht er sich auf, giebt einen gewürzhaft riechenden Dampf (Caramelgeruch), verbrennt bei 178° mit weifser Flamme, und hinterläfst Kohle. Er besteht im wasserhaltenden Zustand aus 42,573 Kohlenst., 6,370 Wasserst., 51,057 Sauerst., oder aus 42,573 Kohlenst. und 57,427 Wasser; im wasserleeren Zustand aus 45,139 Kohlenst., 6,140 Wasserst., 48,721 Sauerst., oder aus 45,139 Kohlenst. und 54,861 Wasser. Er löst sich in ⅓ kaltem, in noch weniger heifsem Wasser auf, welche concentrirte Auflösung sich ohne Gährung aufbewahren läfst, im verdünnten Zustand geht aber dieser Zuckersyrup in Gährung über, wird sauer und modrig. In kaltem absoluten Alkohol löst er sich nicht, aber in 80 Theilen kochendem, in 4 Th. siedendem Weingeist von 0,83, überhaupt je wäsriger der Weingeist ist, desto mehr löst er Z. auf. Salpetersäure oxydirt den Z., es

bildet sich Sauerklee- und Pseudo-Aepfelsäure (vergleiche S. 59), conc. Schwefelsäure schwärzt denselben ohne Anwendung von Wärme, im letztern Fall entbinden sich kohlens. und schwefligs. Gas; verdünnte Schwefelsäure mit Z. gekocht soll letztern in einen dem Stärkezucker ähnlichen Zustand versetzen. Salzsaures Gas wirkt auf Z. mächtig, er wird schwarz, bleibt aber in Wasser löslich. Erhitzt man Z. mit Kali oder Natron bis 225°, so bildet sich Sauerkleesäure.

Tabelle

über das specifische Gewicht verschiedner Lösungen von Zucker in destillirtem Wasser bei 14° R. nach *Niemann* *).

Zucker in 100 Theil. d. Lösung.	Specif. Gew. d. Lösung.	Zucker in 100 Theil. d. Lösung.	Specif. Gew. d. Lösung.	Zucker in 100 Theil. d. Lösung.	Specif. Gew. d. Lösung.
1	1,0035	25	1,1056	49	1,2265
2	0070	26	1103	50	2322
3	0106	27	1150	51	2378
4	0143	28	1197	52	2434
5	0179	29	1245	53	2490
6	0215	30	1293	54	2546
7	0254	31	1340	55	2602
8	0291	32	1388	56	2658
9	0328	33	1436	57	2714
10	0367	34	1484	58	2770
11	0410	35	1533	59	2826
12	0462	36	1582	60	2882
13	0504	37	1631	61	2938
14	0552	38	1684	62	2994
15	0600	39	1731	63	3050
16	0647	40	1781	64	3105
17	0693	41	1832	65	3160
18	0738	42	1883	66	3215
19	0784	43	1935	67	3270
20	0830	44	1989	68	3424
21	0875	45	2043	69	3377
22	0920	46	2098	70	3430.]
23	0965	47	2153		
24	1010	48	2209		

Z. verbindet sich mit Basen, löst sich in Kalilauge auf, absorbirt Ammoniakgas; Kalk löst sich in einer Zuckerauflösung in gröſserer Menge auf, als im Wasser. *Daniell* fand, daſs durchs Kochen von Kalk, Zucker und Wasser sich eine Flüssigkeit bildet, in welcher 16,5 $\frac{0}{0}$ Kalk, 32,2 $\frac{0}{0}$ Z. enthalten waren, sie erstarrt zu einer gummiartigen Masse, setzt auch säulenförmige Krystalle ab. Dieselbe schmeckt

*) B. J. Bd. 15. S. 106.

bitterlich, laugenhaft, wird durchs Erhitzen zersetzt, es scheidet sich eine kalkreichere, unlösliche Verbindung von der kalkärmern, löslichen, die sich abfiltriren läfst; allmählig wird die Verbindung gänzlich zersetzt, es bildet sich kohlens. Kalk, der sich absetzt, und der Z. geht in einen weifsen, geschmacklosen Teig über. Gleich dem Kalk verhält sich Baryt und Strontian. Kocht man eine Z.auflösung mit Bleiglätte und Wasser, so setzt sich nach dem Erkalten ein weifses, lockeres, in Wasser unauflösliches Pulver ab, welches aus 85,26 Bleioxyd und 14,74 Z. besteht und durch Kohlensäure entmischt wird. Die gelbliche Flüssigkeit, aus welcher sich ersteres abschied, reagirt alkalisch und wird durchs Abdampfen klebrig. Zuckerlösung löst kohlens. und basisch essigs. Kupferoxyd auf, zersetzt in der Siedehitze mancherlei Salze, als schwefels., salpeters., essigs. Kupferoxyd in die betreffenden Oxydulsalze, im ersten Fall schlägt sich selbst Kupfer regulinisch nieder; sie reducirt Quecksilberoxydsalze zu Oxydulverbindungen, schlägt selbst mitunter das Quecksilber, so wie das Silber metallisch nieder. — Der krystallisirbare Zucker ist aufgelöst in Wasser und mit Ferment versetzt der geistigen und sauren Gährung fähig.

Die Zuckerkalkverbindung gebraucht man als Verdickungsmittel bei reducirtem Indig zum Schilder- oder Kastenblau; hiezu nimmt man Farinzucker mit 25 $\frac{0}{0}$ Kalk.

2) Krümlicher oder Fruchtzucker.

Krümlicher Z. findet sich in vielen süfsen Früchten gebildet, mit Schleimzucker verbunden, als in den Weintrauben, Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Feigen, Johannis-, Himbeeren, den edlen Kastanien, Melonen, Wachholderbeeren, Maisstengeln, im Honig, (endlich enthält auch der Urin der an der zuckrigen Harnruhr Leidenden einen sehr analog sich verhaltenden Zucker). Einen dem krümlichen Z. sehr ähnlichen Z. erhält man durch Behandlung von Stärkemehl, stärkemehlartigen Faserstoff, vegetabilischen Faserstoff, Gummi, Milchzucker, Oelsüfs, Gallert mit verdünnter Schwefelsäure in der Siedehitze, — Stärkezucker.

A. Darstellung des krümlichen Z. aus Trauben, Honig etc.

Traubenzucker, *sucre de raisin, sugar of grapes,* kann aus dem Most auf eine ähnliche Weise, wie der Rohz. aus dem Saft des Z.rohrs, gewonnen werden. Alle Trauben enthalten Zucker, doch nicht gleich viel, die süfsesten nicht immer am mehrsten, sondern die, welche die geistigsten Weine geben. Die weifsen Trauben zieht man vor, weil sie weniger färbende Theile haben und wohlfeiler sind. Reifere Trauben geben mehr Zucker, also in heifsen Ländern und heifsen trocknen Jahren erhält man am mehrsten, doch ist die Verschiedenheit weit weni-

ger bedeutend, als man nach Verschiedenheit des Klimas und des Bodens glauben sollte, und es giebt kein Weinland, wo sich nicht die Trauben sollten mit Vortheil auf Zucker benutzen lassen.

Man liest die Trauben nur wenn sie trocken sind, läfst sie nur gelind treten oder pressen; der Most, der durch stärkeres Pressen erhalten wird, dient besser zur Weinbereitung. Den Most giefst man durch einen Korb mit Leinwand, um ihn von den Hülsen, Kämmen, Kernen etc. zu sondern. Man schwefelt dann den Most, theils damit er sich längere Zeit halte, ohne zu verderben, theils weil die Bildung des Rohzuckers dadurch sehr erleichtert wird. Zu dem Ende füllt man ein Fafs zu $\frac{1}{4}$, und verbrennt in dem leeren Raum 2 oder 3 Schwefelschnitte, verstopft das Spundloch, rollt das Fafs einige Zeit, damit die schweflige Säure vom Most verschluckt werde, und läfst es dann ruhig liegen, bis beim Oeffnen des Spundlochs kein Dampf mehr hervordringt. Man giefst dann das Fafs zur Hälfte voll und schwefelt aufs neue; dann zu $\frac{3}{4}$, schwefelt nochmals und giefst das Fafs voll. — So läfst man es einen Tag liegen, und giefst dann den hell und klar gewordnen Most durch einen mit Leinwand bedeckten Korb von den niedergefallnen Hefen ab in ein anderes Fafs, welches man zuvor ebenfalls geschwefelt hat. Der so behandelte Most hält sich geraume Zeit lang, die schweflige Säure verwandelt sich allmählig in Schwefelsäure, und bringt den Kleber zum Gerinnen.

Bereitung des Syrups. Man erhitzt den Most mäfsig in einem Kessel, und setzt dann gestofsne Kreide, oder geriebnen weifsen Marmor hinzu. Es erfolgt ein heftiges Aufbrausen; man rührt um, setzt mehrmals Kreide hinzu, bis keine Bewegung in der Flüssigkeit mehr entsteht. Dann bringt man dieselbe zum Aufsieden, erhält sie darin einige Minuten, giefst sie in kegelförmige Kufen, und läfst sie in diesen 24 Stunden stehen, damit der schwefels. Kalk sich zu Boden setze; dann giefst man sie vorsichtig ab in den Kessel. Man klärt entweder mit Eiweifs (3 Eier auf 25 Pfund Most), oder mit Rindsblut (2 bis 3 Pfd. auf 100 Pfd. Most). Man verstärkt das Feuer, rührt und schäumt fleifsig ab. Das Abdampfen setzt man bis zu 26° B. fort, giefst dann den Most in Kufen, und läfst ihn an einem kühlen Ort ruhig stehn, damit sich die fremden Theile, besonders der weinsteins. Kalk absetze, der sonst die Milch gerinnen machen würde. Hat er einige Tage ruhig gestanden, so giefst man ihn von dem Bodensatz ab, und unterwirft ihn der letzten Abdampfung in flachen Kesseln bis 33° B. oder bis 34°, wenn die Lufttemperatur höher ist. Da es sehr darauf ankommt, dafs er schnell kalt werde, so kann man ihn durch ein Kühlrohr laufen lassen. So ist

der Syrup fertig, der einen reinen Zuckergeschmack hat, und sich zu Speisen und Confitüren wohl brauchen läfst. — Will man Rohzucker bereiten, so läfst man den Syrup in grofsen Schüsseln, die mit Leinwand überdeckt, 20 bis 30 Tage lang stehn; es bildet sich aus ihm ein körniger Bodensatz, desto schneller, je kälter es ist, daher es rathsam, die Arbeit im Winter vorzunehmen. Den übrig gebliebnen Syrup kann man einkochen und als solchen verbrauchen. Den gewonnenen Rohz. reinigt man also: man prefst denselben in Prefsbeuteln aus, zerreibt ihn darauf, feuchtet ihn an und prefst nochmals, wiederholt dieses Verfahren und erhält einen gelblichen Farinzucker. Man erhält von 500 Pfund Trauben 400 Pfd. Most, daraus 100 Pfd. Syrup, aus diesem 70 Pfd. Rohzucker oder 30 bis 35 Pfd. schönen Farinzucker. Soll der so gewonnene Farinz. noch weiter gereinigt werden, so löst man ihn in Wasser auf und kocht mit Thierkohle, oder filtrirt die heifse Auflösung durch letztere etc. — Während der Kontinentalsperre ist in Frankreich viel Traubenzucker dargestellt worden.

[Honigzucker, *sucre de miel, sugar of honey.* Der Honig, wird von den Bienen aus den süfsen Säften, die sie aus den Honiggefäfsen (Nektarien) der Blumen aufgenommen haben, bereitet, und in den Wachszellen abgesetzt. Man unterscheidet Jungfernhonig, *miel vièrge,* welcher aus den Zellen des Wachses bei gelinder Wärme von selbst ausfliefst, der beste, feinste, und gemeinen H., welcher durchs Auspressen der Wachszellen gewonnen wird. Erster ist blafsgelb, körnig, von aromatischem Geruch und süfsen etwas kratzenden Geschmack, letzter ist dunkler gefärbt, dicker, nicht so angenehm in Geruch und Geschmack. Der Honig, obschon von den Bienen verarbeitet, besteht doch nur aus vegetabilischen Substanzen, als: aus Traubenz., Schleimz., Mannaz., Schleim, Extraktivstoff, etwas Wachs. Den krümlichen Z. scheidet man aus dem Honig theils mit kalten absoluten Weingeist ab, welcher den Schleimz. auflöst, den erstern aber ungelöst zurückläfst, welchen man durchs Auflösen und Behandeln mit Kohle reinigen kann, oder durchs Abschäumen, Klären einer Auflösung von Honig, Abdampfen und langsame Krystallisation. Sein Verhalten ist gleich dem des vorigen.]

B. Darstellung von krümlichen Z. aus Stärkemehl und Stärkemehl enthaltenden Substanzen, Stärkezucker.

Bereits vorn beim Stärkemehl, Seite 151 ist gezeigt worden, dafs Stärkekleister sich selbst überlassen eine Entmischung erleidet, durch welche sich auch etwas Z. bildet, von gleicher Beschaffenheit als der mittelst verdünnter Schwefelsäure aus Stärkemehl dargestellte. Ebenso wurde auch schon vorn bemerkt, dafs Stärkekleister mit frischem Kle-

ber gemengt, gleichfalls eine Z.bildung eingehe. *Kirchhoff* *) stellte die ersten Versuche an; er verwandelte 2 Th. Stärkemehl durch 24 Th. Wasser in Kleister, setzte 1 Th. getrockneten Kleber dazu, und überliefs das Gemeng in einem bedeckten Gefäfs einer Temperatur von 62°. Die Masse wurde immer mehr dünnflüssig, liefs sich filtriren, das Durchfiltrirte war wasserhell, sauer reagirend, von süfsen Geschmack, Alkohol löste aus dem abgedampften Syrup krümlichen Z. Diese Z.bildung erfolgt nach *Saussure* sowohl beim freien Zutritt der Luft, als auch ohne diesen; $\frac{3}{7}$ des Stärkemehls hat sich in Z., $\frac{2}{5}$ in Gummi verwandelt. Eine solche Z.bildung findet, wie ersichtlich ist, beim Keimen, beim Einmaischen des Getreideschrots mit heifsem Wasser statt, wie es zum Behuf der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei geschieht. Das Getreide enthält Kleber und Stärkemehl, welche mit Hülfe von Wasser und einer bestimmten Temperatur auf einander wirken, Z. und Gummi bilden, aus ersterm entsteht dann vermittelst der eintretenden Gährung Alkohol und Kohlensäure. Durchs Darren des Malzes bildet sich eine gewisse Portion Gummi mehr, und der Zucker wird dann mehr schleimig; Würzeextrakt, Malzsyrup. — Das Nähere hierüber bei der Lehre von der Gährung.

Stärkezucker, St.syrup, *sucre de la fécule, s. d'amidon, (de pomme de terre), starch-sugar. Kirchhoff* machte 1811 die wichtige Entdeckung, dafs Stärkemehl durchs Kochen mit stark verdünnter Schwefelsäure in Gummi und Zucker umgewandelt werde, und zwar desto rascher, je weniger stark die Säure mit Wasser verdünnt; z. B. wenn 100 Th. Stärkemehl mit 600 Th. Wasser und 10 Th. conc. Schwefels. gekocht wurden, reichten 7 bis 8 Stunden hin, während dieselbe Menge Stärke mit 300 Wasser und $\frac{1}{2}$ Th. Säure einige Tage gebrauchte, um in Z. überzugehen. *Leuchs* **) fand es bestätigt, dafs eine Vermehrung der Wassermenge die Bildung des Z. verlangsamt, daher ein Ersetzen des während des Kochens in offnen Gefäfsen verdunsteten Wassers nachtheilig ist; bei 100 Th. Stärkemehl 400 Th. Wasser und 10 Theilen conc. Schwefelsäure war nach 25 Minuten Kochen die Umwandlung des Stärkemehls in Z. und Gummi vollendet, Jodtinktur zeigte kein Stärkemehl mehr an. Weitere Versuche lehrten, dafs man die Menge des Wassers noch mehr verringern könne. Man bedient sich im Grofsen theils blanker kupferner, oder bleierner Siedegefäfse, auch hölzerner Dampfkochapparate.

1) Bedient man sich offner Siedegefäfse über freiem Feuer, so bringt man z. B. 1000 Theile Wasser zum Sieden, und setzt dann 15 Theile

*) S. J. Bd. 4. S. 112. Bd. 14. S. 388. **) E. J. Bd. 5. S. 193.

conc. Schwefelsäure, welche man mit 30 Theilen Wasser vorher verdünnt hat, hinzu. Ist alles mit einem hölzernen Rührscheit wohl durchgerührt, so deckt man den Kessel zu, und schüttet 450 bis 500 Theile trocknes Kartoffelstärkemehl, oder statt dessen wohlfeiler 675 bis 750 Theile feuchtes von steifer Consistenz, welches 33$\frac{8}{0}$ Wasser enthält, (dann nimmt man aber so viel weniger Wasser in den Kessel, als das W. des feuchten Stärkemehls beträgt), in kleinen Portionen, zu $\frac{1}{4}$ Theil, durch eine Oeffnung im Deckel des Kessels allmählig hinzu, jedoch so langsam, dafs die Flüssigkeit durchaus nicht aus dem Sieden kommt und nicht dick wird. Auf diese Art wird die Wirkung der Säure stets nur auf kleine Portionen Stärkemehl stattfinden, wodurch der Z.bildungsprozefs sehr befördert wird. So wie der Zusatz des Stärkemehls in getheilten Mengen erfolgt ist, ist nur noch eine kurze Zeit nöthig, um den Prozefs zu beendigen, etwa 10 Minuten. Die Flüssigkeit mufs dünnflüssig, durchsichtig, wasserklar sein, höchstens etwas gelblich gefärbt. Man löscht dann das Feuer aus, und schreitet zur Neutralisation der Schwefelsäure durch Kreide, indem man letztere in Portionen von 1 Pfd. auf einmal unter Umrühren so lange hinzusetzt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet und eine abfiltrirte Probe nicht mehr sauer reagirt. Hierauf läfst man $\frac{1}{2}$ Stunde lang die Flüssigkeit in Ruhe, währenddem der gebildete Gyps sich gröfstentheils absetzt, bis auf die Portion, welche in dem Syrup aufgelöst bleibt. Zum Filtriren kann man die Filtrirkästen der Zuckersiedereien anwenden, man hebt mit einem bleiernen Heber die heifse Flüssigkeit in die letztern, und schöpft zuletzt den Satz aus dem Kessel in das Filter, spühlt den Kessel rein aus und schlägt das Spühlwasser mit aufs Filter zum Absüfsen des Gypses, zu welchem Behuf man auch kochendes Wasser benutzt. Auf solche Weise können in 24 Stunden Arbeitszeit 5 Sude gemacht werden, zu deren jedem man 9 bis 10 Centner Stärkemehl verwendet. Die durchfiltrirte klare Flüssigkeit wird dann in einer flachen Pfanne auf die Hälfte des Volums zu 25 bis 28° B. (1,20 bis 1,24) abgedampft, mit 25 Theilen Knochenkohle angerührt, mit etwas Blut vermischt, aufgekocht, und auf ein *Taylor*sches Filter gebracht. — Will man statt Stärkesyrup concreten Z. darstellen, so dampft man den filtrirten Syrup auf eine Dichtigkeit von 40 bis 45° B. (1,38 bis 1,45) ab, und läfst abkühlen; es erstarrt der Syrup, bildet eine weifse, körnige Masse, die ihr Volum bedeutend vermehrt, daher die Krystallisirgefäfse leicht zerbricht; man läfst den Syrup ablaufen, trocknet dann den Zucker. Von 100 Theilen trocknem, oder 150 Theilen feuchtem, Stärkemehl gewinnt man 150 Theile Syrup von 30° B. (1,26), oder gegen 100 Th. trocknen Z.

2) Die Dampfkochapparate sind also eingerichtet: Man leitet aus ei-

nem Dampfkessel siedende Wasserdämpfe in ein hölzernes Fafs, welches vorher wohl ausgebrüht sein mufs, und 150 Theile Wasser und 3 Th. conc. Schwefelsäure enthält. Sobald diese Flüssigkeit siedend geworden ist, setzt man 150 Th. feuchte Stärke, oder 100 Theile trockne mit 50 Th. Wasser wohl angerührt und durch ein Sieb geschlagen, allmählig hinzu, um das Kochen nicht zu stören. Ist alles zugesetzt, so deckt man den Bottich ganz zu und läfst noch eine Zeit lang mit Dampf kochen. Setzt man aber auf einmal alle Stärke zu, so mufs man weit länger kochen, 5 bis 7 Stunden lang; hieraus geht hervor, dafs ersteres Verfahren das zweckmäfsigere ist.

Statt des Kartoffelstärkemehls, welches vermöge seiner Reinheit den Vorzug vor dem Waizenstärkemehl behauptet, welches noch Kleber enthält, hat man auch den Brei von gekochten Kartoffeln zur Syrupfabrikation angewendet; allein solcher Syrup besitzt einen unangenehmen Geschmack, welcher wahrscheinlich von der Einwirkung der Wärme und der Säure auf das Pflanzeneiweifs der Kartoffeln herrührt. Nach von *Leuchs* angestellten Versuchen mufs man etwas mehr Säure anwenden, länger kochen, und, um den unangenehmen Geschmack zu beseitigen, durchaus Kohle zum Reinigen anwenden. Selbst Waizenmehl läfst sich in Zucker verwandeln.

[Ueber die Stärkezuckerfabrikation siehe D. t. Tom. 16. p. 410 Artikel „Pomme de terre" von *Payen*; *Weinrich* Beschreibung der Stärkez.bereitung 1826. — *Gall* Anleitung zur Syrup- und Z.bereitung aus Kartoffeln, Trier 1825. — *Leuchs* verbesserte Stärkez.bereitung, Nürnberg 1829. — *Fichtner* Methode Kartoffelsyrup zu fertigen, in J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 245.]

Bei diesem Prozefs, der eben so gut in luftdicht verschlofsnen als offnen Gefäfsen stattfindet, wird die angewendete Schwefelsäure nicht zersetzt, blos das Stärkemehl; eine Entbindung von Gasen ist nicht bemerkt worden. Das saure Wasser befördert die Flüssigkeit des Stärkekleisters ausnehmend, so dafs, wenn man, wie vorstehend, in getheilten Portionen das Stärkemehl zur siedenden Flüssigkeit hinzusetzt, keine kleisterartig dicke Masse entsteht. Es ist nachweisbar, dafs nur durch eine chemische Bindung von Wasser die Umwandlung des mit Hülfe der Säure aufgeschlofsnen Stärkemehls in Gummi und Zucker stattfindet, und zwar so, dafs im erstern Fall weit weniger Wasser, kaum $\frac{1}{4}$ desjenigen gebunden wird, welches im letztern das Stärkemehl aufnimmt. Der Rechnung nach müfsten 100 Theile Stärkemehl 120 Th. St.zucker liefern, *Saussure* erhielt, als er Stärkemehl bei 100° trocknete und sodann auch den St.zucker 110,15; im Grofsen erhält man nur an 100, höchst wahrscheinlich, weil immer noch etwas Stärkegummi gleichzeitig mit

mit gebildet wird. Nach *Kirchhoff* sollen Salz-, Salpeter- und Sauerkleesäure gleiche Wirkung hervorbringen, nicht so Phosphor-, Weinstein- und Essigsäure.

Die Eigenschaften des Stärkezuckers und Fruchtzuckers sind zusammengenommen folgende: Er erscheint nur selten in deutlich ausgebildeten Krystallen, die von denen des Rohrzuckers in der Form abweichen (Kuben, 4seitige Tafeln, Säulen), gewöhnlich in runden Krümchen, welche aus feinen Krystallnadeln, seltner aus Blättchen gebildet sind; er schmeckt trocken gekostet anfangs mehlig, weil er sich weniger leicht auflöst als der indische Z., nachher erst süfs, zugleich schleimig; man gebraucht mindestens eine zweifache oder $2\frac{1}{2}$fache Menge desselben, um eine gleiche Masse Flüssigkeit eben so süfs zu machen, als mit gewöhnlichem Z. Er schmilzt bei einer wenig über 100° gehenden Temperatur, verliert $8\frac{0}{0}$ Wasser, wird gelblich, löst sich in $1\frac{1}{3}$ kalten Wasser auf, allein nur sehr allmählig, rascher in siedenden; der Syrup erlangt nicht die Eigenschaft sich in Fäden ziehen zu lassen, zu federn, wie ein conc. Syrup von gewöhnlichem Zucker. Wegen der Schwerlöslichkeit mufs man diesen Z. in flüssiger Form, als Syrup verwenden, und kann ihn als Puderz. nicht gebrauchen; darum wird auch vorzugsweise Stärkesyrup gefertigt. Fruchtzucker löst sich in Alkohol beträchtlich schwerer, als der indische Z. auf.

Der Frucht-, Honig-, Stärkezucker bestehen aus:

	Traubenz. *Saussure.*	Stärkez. *Prout.*	Honigz. *Prout.*
Kohlenstoff..........	36,71	36,200	36,36
Wasserstoff.........	6,78	7,078	7,06
Sauerstoff...........	56,51	56,722	56,57
	100,00.	100,000.	100,00.

Er zeigt geringere Verwandtschaft zu den Basen, als der krystallisirbare Z., die Verbindungen schmecken alkalisch und bitter; er vereinigt sich auch mit gewissen Salzen, löst reichlich Grünspan auf und reducirt das Kupferoxyd zu Oxydul. Durch Salpetersäure wird derselbe, wie der indische Z., in Oxal- und Pseudo-Aepfelsäure zersetzt, durch Hefe geht er mit Hülfe der Wärme in die geistige Gährung über.

[Behandelt man Inulin, Milchzucker, Leinwand, Stroh, Sägespähne (Oelsüfs, Leim) mit verdünnter Schwefelsäure in der Siedehitze, so erzeugt sich auch Gummi und Zucker. Die Behandlung der Faser mit Säure wird aber so modificirt, dafs man diesen Pflanzenstoff mit conc. Schwefelsäure (150 $\frac{0}{0}$) nach und nach in kleinen Portionen, um Erhitzung zu vermeiden, mengt, und den zähen Brei mit Wasser verdünnt kocht, wodurch eine süfse Flüssigkeit entsteht. *Braconnot* erhielt von 20,4 Theilen trockner Lumpen 23,3 trocknen Zucker. Nach *Gmelin* erhält

man auch mit verdünnter Schwefelsäure durchs Behandeln im papinianischen Topf aus Leinwand und Papier Z. — Der aus Leim dargestellte Z. geht nicht in geistige Gährung über.]

Anwendung des krümlichen Z. — Eingedickter Most, Traubensyrup wird in der Haushaltung in Frankreich von der ärmern Klasse benutzt, so wie Stärkesyrup bei uns, besonders mit gewöhnlichem Syrup der Z.raffinerieen gemischt. Stärkesyrup hat man zur Bereitung von fuselfreien Branntwein, zu Bier und Wein benutzt.

3) Schleimzucker, *sucre incristallisable, Mélasse, uncrystallizable sugar.*

Unter diesem Namen ist offenbar zweierlei zusammengefaſst worden, nämlich *a*) eine Art süſsen Stoffs, welcher in Fruchtsäften, überhaupt in Pflanzensäften und Honig vorkommt, im durchs Eindicken keine Krystalle oder Krümchen absetzt, und *b*) der durch hohe Hitzegrade und den Einfluſs der Luft in nicht krystallisirenden, schleimigen Z. umgewandelte krystallisirbare Z.

a) Es ist noch zweifelhaft, ob der in vielerlei Pflanzenstoffen aufgefundne nicht krystallisirende Z. eine eigne Species des Z. genannt werden kann, oder ob es nicht ein inniges Gemeng von Obstzucker mit Gummi, Pflanzenschleim ist, welches nicht zerlegbar den Z. in concreter Form nicht ausgiebt. Man hat solchen Schleimzucker im Saft der Obstarten, Trauben, Mohrrüben, Birken, den grünen und reifen Erbsen, Schoten, im Johannisbrod, der unreifen Gerste, den Mandeln, Reis u. a. m., im Honig, dem Malz gefunden. Man zieht ihn aus dem Honig mittelst Weinalkohol aus. — Ein farbloser Syrup von stark süſsem Geschmack, zieht, wenn er ziemlich concentrirt ist, aus der Luft Wasser an, löst sich sehr leicht in Wasser und Alkohol auf, wird durch starke Concentration branstig, geht in geistige Gährung über.

Man bereitet im südlichen Deutschland, Frankreich Obstsyrup, indem aus Birnen u. a. der Saft gepreſst, mit dem halben Gewicht Wasser verdünnt, mit kohlens. Kalk neutralisirt wird, um die Aepfelsäure zu binden. Darauf wird derselbe gekocht, mit Eiweiſs geschäumt, durch Moltong geseiht, und zur beliebigen Dicke abgedampft. Mohrrüben werden zerrieben, ausgepreſst, der Saft geschäumt, geklärt, durchgeseiht und eingedickt. — Birkensaft, B.wasser, gewinnt man auf ähnliche Art wie den Ahornsaft, man läſst ihn in Gährung übergehen, und fertigt daraus einen champagnerartigen Wein, so z. B. am Fuſs des Harzes im Halberstädtschen.

b) Der durchs mehrmalige Sieden des krystallisirbaren Z. erzeugte nicht mehr krystallisirbare Schleimzucker ist ein durch die Einwirkung

der Hitze und Luft erzeugtes Produkt, insofern es erwiesen ist, dafs bei je niedrigerer Temperatur man das Klärsel abdampft, desto mehr krystallisirbarer Z. und desto weniger unkrystallisirbarer erhalten wird, so z. B. durch *Howard's*, *Roth's* u. A. Siedeapparate im luftverdünnten Raum. Jedoch darf auch nicht unbeachtet bleiben, dafs der Rohrzucker, der Runkelrübensaft, letzter besonders viel, natürlichen Schleimzucker enthalten, welcher gleichsam den Stamm zu der beträchtlichen Menge des durch die Siedeprozesse gewonnenen braunen Syrups abgiebt. (Der mehrste Schleimzucker vom Saft des Z.rohrs ist in der Melasse enthalten.) Dampft man braunen Syrup weiter ein, so setzt er keine Krystalle an, auch dann nicht, wenn man ihn mit Alkohol behandelt, und den geistigen Auszug langsam verdunsten läfst; zur Trockne abgeraucht und geschmolzen liefert er eine braune, feste Masse, welche einen glänzenden Bruch zeigt, aber schnell feucht wird, sich in Wasser und starkem Alkohol leicht auflöst, sehr süfs, etwas brenzlich, kratzend schmeckt, und leicht, auch ohne einen Zusatz von Ferment, in Gährung übergeht.

4) Schwammzucker, *sucre de champignons, mushroom sugar.*

[Man findet in verschiednen Schwämmen, unter andern in den Morcheln, einen in Säulen und zarten Nadeln krystallisirbaren Z., der weit weniger süfs schmeckt, als der indische, in 7 Theilen Wasser von 15°, in 100 Th. absoluten Alkohol, 200 Th. Aether sich auflöst, und in Gährung übergeht.]

II. Der Gährung nicht fähige Zuckerarten.

5) Milchzucker, *sucre de lait, sugar of milk.*

[Die Milch aller Säugethiere enthält eine eigne zuckerartige, wenig süfse Substanz bald mehr, bald weniger aufgelöst, je nach der Verschiedenheit der Thiere, der Zeit, seit welcher die letztern Milch geben, nach der Fütterung etc. — Man gewinnt den Milchzucker also: man dampft die Molken, nach der Beseitigung des Käsestoffs, zur Honigdicke ab und läfst in Schüsseln oder Fässern krystallisiren; die Krystallkrusten werden abgespühlt, in heifsem Wasser aufgelöst, und zum wiederholten Anschufs gebracht. Man fertigt viel Milchzucker in der Schweitz.

Der Milchzucker enthält 11,9 $\frac{0}{0}$ gebundnes Wasser, krystallisirt in vierseitigen, weifsen, halbdurchsichtigen Säulen, gewöhnlich kommt er aber in krystallinischen Stücken vor, blättrig auf dem Bruch, undurchsichtig, hart, geruchlos; er schmeckt fad, wenig süfs, specif. Gewicht 1,543, verliert durchs Schmelzen das chemisch gebundne Wasser, bläht sich in höherer Wärme auf, verbreitet einen Caramelgeruch (nicht nach verbranntem Horn, denn er enthält keinen Stickstoff), verbrennt mit Flamme und hinterläfst Asche, welche kohlens., phosphors. und schwefels. Kalk enthält. Der krystallisirte Milchzucker besteht aus 40,11 Kohlenst., 6,65 Wasserst., 53,24 Sauerst., wird durch Salpetersäure in

Sauerklee-, Schleim- und Pseudo-Aepfelsäure umgewandelt, durch verdünnte Schwefelsäure in krümlichen Z., durch Aetzkali oder Natron bei 225° in Oxalsäure. Er löst sich in 5 Theilen Wasser von 15°, in ½ kochendem, in Essig, dagegen sehr wenig in Alkohol, selbst in sehr schwachem, nicht in Aether auf, verbindet sich mit Basen, mit Alkalien, Erden, Bleioxyd, mit letztern in mehrern Verhältnissen, verhält sich gegen Kupfersalze wie die vorstehenden Z.arten. Für sich allein in Wasser gelöst, mit Hefe versetzt, ist er der geistigen Gährung nicht fähig, aber der sauren, (Milchessig).

Frauenmilch enthält von 0,88 bis 1,29 $\frac{0}{0}$ Milchzucker, Kuhmilch 3,5 bis 3,6 $\frac{0}{0}$, Eselinnenmilch 4,5 $\frac{0}{0}$, Stutenmilch 8,75, Ziegenmilch 4,38, Schaafmilch 4,2 $\frac{0}{0}$. — Die Milch von Stuten und Eselinnen geht leicht in geistige Gährung über, in Persien, der Tatarei benutzt man die gegohrne Molke jener Milch als ein berauschendes Getränk — Kumifs. Das Ausführlichere von der Milch siehe unter „Käsestoff".]

6) Mannazucker, *mannite, sugar of manna.*

[Der Saft der Mannaäsche, (*Fraxinus Ornus*), welche in Unteritalien (Calabrien), Sicilien, Spanien, Istrien wächst, und im Sommer einen süfsen Honigsaft ausschwitzt, trocknet zu einer bräunlich-gelben, etwas klebrigen Masse ein, Manna genannt; sie besteht aus Rohrzucker, Mannaz., Schleimz., Extraktivstoff. Die beste heifst Röhrenmanna, weil sie in röhrenförmigen Stücken von blafsgelber Farbe in den Handel kommt, (sie enthält 60 $\frac{0}{0}$ Mannaz.). Aufser in der Manna findet sich der Mannaz. auch noch in einer ähnlichen Ausschwitzung der Lärchenbäume (*manne de Briançon*), im Honig, im Saft des Spargels, der Sellerieblätter, S.wurzeln, der Runkelrüben, Mohrrüben, Zwiebeln, Erdäpfel. Aus der Manna scheidet man das Mannit durch Ausziehung mit heifsem Weingeist aus, aus den letztgenannten Pflanzensäften kann der M.zucker nur erst nach einer bestandnen Gährung gewonnen werden, durch welche der gleichzeitig mit vorhandne gährungsfähige Z. zerstört wird. Nach der Meinung Einiger soll der Mannaz. ein Produkt der Gährung des Z. sein, einer eignen Entmischung bei dem Einflufs der Luft.

Der Mannaz. krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, vierseitigen Säulen, rasch abgedampft in zarten Schuppen, ist geruchlos, schmeckt rein süfs, nicht wie die Manna kratzend, ekelhaft süfs, löst sich in 5 Theilen kaltem, gleichen Th. kochendem Wasser, in absolutem Alkohol kaum, aber in kochendem Weingeist leicht auf, nicht so in kaltem, weshalb sich auch derselbe beim Erkalten der heifsen geistigen Lösung alsbald abscheidet. Der Mannaz. besteht aus 38,53 Kohlenst., 7,87 Wasserst., 53,60 Sauerst., wird durch Salpetersäure in die gewöhnlichen Produkte entmischt, verbindet sich mit Bleioxyd und ist der geistigen Gährung nicht fähig.

Aehnliche Zuckerarten finden sich in mehrern Tangarten, in dem Queckensaft, dem weifsen Zimmt etc.]

7) **Oelsüfs**, *glycérine, sugar of oil, Scheel*sches Süfs.

[Bei der Seifenbildung durch die Wirkung ätzender Alkalien, alkalischer Erden, des Bleioxyds, Zinkoxyds auf verseifbare Oele, Fette, Talg, bildet sich, bei Vorhandensein von Wasser, eine süfse Substanz, welche beim Seifesieden in der Unterlauge bleibt, daher nicht gut gewonnen werden kann. Kocht man dagegen Oel mit Bleiglätte zu Pflaster (Bleiglättpflaster), und wäscht dann die Masse mit lauwarmem Wasser ab, so ist in diesem der süfse Stoff aufgelöst, welcher durchs Behandeln mit Schwefelwasserstoffgas von mit aufgelöstem Bleioxyd befreit, dann abgedampft werden kann.

Das Oelsüfs ist eine fast farblose, oder gelbe, syrupdicke, klare Flüssigkeit, specif. Gewicht 1,27, geruchlos, von einem süfsen Geschmack, zieht aus der Luft Wasser an, löst sich leicht in Wasser auf, verbrennt mit blauer Flamme und besteht aus: 40,07 Kohlenst., 8,93 Wasserst., 51,00 Sauerst., geht mit Salpetersäure behandelt sehr langsam in Oxalsäure über, bildet mit verdünnter Schwefelsäure krümlichen Z. und ist der Weingährung nicht fähig.]

8) **Gallenzucker** (*Picromel*).

[In der Galle von Menschen, Vierfüfsern, Vögeln findet sich ein süfser Stoff, welcher Stickstoff enthält, anhaltend süfs schmeckt wie Süfsholzzucker, sich leicht in Wasser, in absolutem Alkohol, nicht in reinem Aether auflöst, und nicht in geistige Gährung übergeht.]

9) **Wurzelsüfs**.

a) In der Süfsholzwurzel, (*Glycyrrhiza glabra, echinata*), welche in den südlichen europäischen Ländern, selbst im südlichen Deutschland, Rufsland gebaut wird, ist aufser andern Bestandtheilen ein eigner süfser Stoff enthalten, **Glycyrrhizin** genannt, *sucre de réglisse, liquorice sugar*, welchen man aus einem concentrirten Aufgufs durch Zusatz von Schwefelsäure als Niederschlag mit Pflanzeneiweifs gemischt erhält; dieser wird mit schwefelsaurem Wasser, dann mit reinem abgewaschen, in Alkohol gelöst, wobei das Eiweifs zurückbleibt, und die Säure mit kohlens. Kali neutralisirt. Beim langsamen Verdunsten des Alkohols bleibt dann der süfse Stoff als eine dunkel braungelbe, glänzende Masse zurück, welche ein glänzendes Pulver giebt, von einem ekelhaft süfsen, lang anhaltenden penetranten Geschmack, geruchlos, in Wasser und Weingeist leicht auflöslich; er verbrennt in der Lichtflamme ähnlich dem Bärlappsamen, hat eine grofse Verwandtschaft sowohl zu den Säuren, als den Basen, verbindet sich mit erstern zu in Wasser unlöslichen Verbindungen, letztere sind in Wasser löslich. Der Süfsholzzucker ist der Gährung nicht fähig. — Einen ganz ähnlichen süfsen Stoff enthält das auf den Antillen allgemein verbreitete Strauchgewächs, von welchem die ro-

then an einem Ende schwarzen Bohnen zu Perlschnüren benutzt werden, (*Abrus precatorius*).

Der bekannte Lakritzensaft wird in Spanien, Italien, auch in der Umgegend von Bamberg, aus der frischen Wurzel des Süfsholzstrauchs bereitet. Man läfst dieselbe mit Wasser einigemal aufkochen, prefst sie dann aus, und dickt die Abkochung über freiem Feuer ein. Ist der Saft steif genug, so formt man aus ihm 6 Zoll lange Stangen, 1 Z. stark, welche mit Lorbeerblättern umlegt getrocknet werden. Der Lakritzen enthält aufser dem süfsen Stoff noch vielerlei andere in Wasser theils lösliche, theils durchs Kochen unlöslich gewordne Stoffe, selbst Kupferspähne vom Auskratzen aus den Kesseln, schmeckt auch nicht selten angebrannt. Beim Wiederauflösen desselben, um ihn zu reinigen, bleibt sehr vieler unlöslicher Rückstand.

Man benutzt den Lakritzen als Zusatz zu manchen Bieren, zu Wichsen etc.

Viertes Kapitel.

Vom Pflanzenfaserstoff, dem Holz, vom vegetabilischen Gespinnstmaterial, vom Bleichen der baumwollnen und leinenen Garne und Gewebe, von der Papierfabrikation.

Der Pflanzenfaserstoff, *Ligneux, vegetable fibrin*, ist einer der wichtigsten nähern Bestandtheile sehr vieler Pflanzenstoffe, vornämlich der Bäume, Sträucher, er bildet das feste Skelett derselben, so wie überhaupt aller Pflanzenstängel, Blätter, Wurzeln, findet sich selbst auch in Blüthentheilen, Früchten (Pflanzensäften, so in der Milch des Kuhbaums). In den Holzarten findet man 96 bis 98 % Faserstoff, das übrige besteht aus theils in Wasser, theils in Alkohol löslichen Stoffen, als aus Gummi, Bitter-, Gerbstoff, Pflanzensäuren, verschiednen Salzen, Extraktivstoff, Harzen etc. Um den Faserstoff aus Pflanzensubstanzen zu gewinnen, zieht man letztere mit den genannten Auflösungsmitteln aus, kocht sie erst mit Alkohol, dann mit Wasser, zuletzt, um die in Wasser schwer löslichen Salze zu entfernen, mit angesäuertem Wasser (Wasser mit etwas Salzsäure versetzt), zuletzt nochmals mit reinem Wasser; man hat auch eine sehr schwache Auflösung von Aetzkali mit angewendet, um den Faserstoff rein zu gewinnen. Durch eine Behandlung mit Chlorwasser oder Auflösungen von chlorigs. Alkalien und alkalischen Erden, kann man den Faserstoff bleichen, d. h. weifs darstellen; das Nähere hierüber weiter unten.

Die rein dargestellte, gebleichte Pflanzenfaser ist weifs, fasrig, geruch- und geschmacklos, specif. Gewicht derselben ist nicht bekannt; ihre chemische Zusammensetzung scheint, so verschiedenartig auch sonst das Verhalten verschiedner Holzarten ist, ganz identisch zu sein. Nach *Gay-Lussac*, *Thénard* und *Prout* sind zusammengesetzt:

Name der Hölzer.	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerst.	
Eichenholz bei 100° getrocknet.....	52,53	5,69	41,78	*Gay-Lussac* u. *Thénard*
Buchenholz » »	51,45	5,82	42,73	
Buxbaumholz bei 160° getrocknet..	50,0	50,5		*Prout.*
Weidenholz » »	49,8	50,2		

Wird scharf getrocknetes Holz in verschlofsnen Gefäfsen der trocknen Destillation unterworfen, so gewinnt man bei langsam steigender Hitze zwischen 24,6 und 27,275 $\frac{0}{0}$ Kohle dem Gewicht nach, bei schnell steigender Hitze aber nur zwischen 12,15 und 16,54 $\frac{0}{0}$, gleichviel welche Holzart man dem Verkohlungsprozefs unterwirft; vergleiche vorn S. 12. Nach *Stoltze's* Versuchen gewinnt man aus dem Pflanzenfaserstoff, gereinigtem Holz, 46,88 $\frac{0}{0}$ Holzsäure, allein von verschiedner Stärke, d. h. von verschiednem Gehalt an Essigsäure, eben so verschiedne Mengen von brenzlichem Oel; vergleiche vorn Seite 29.

Salpetersäure färbt die Holzfaser gelb, (hierauf beruht das Gelbbeitzen des Holzes, vergl. Bd. I. 1. Seite 245), und erzeugt durchs Kochen Sauerkleesäure, aber verhältnifsmäfsig beträchtlich weniger, als Zucker und Stärkemehl geben. Eben so verwandelt auch Aetzkali und Aetznatron bei 225° die Faser in Oxalsäure; conc. Schwefelsäure bildet Gummi und krümlichen Zucker, vergl. Seite 209, indem eine chemische Bindung von Wasser stattfindet, wodurch Faserstoff in Krümelzucker übergeht. (Es soll sich dabei eine sogenannte Schwefelholzsäure bilden.) Conc. Salzsäure zerfrifst die Pflanzenfaser, ist überhaupt der Haltbarkeit der Garne sehr nachtheilig (vergl. Bd. I. 1. Seite 201, 211). Schwache Kali- und Natronlauge verändern selbst nach längerm Sieden den Faserstoff sehr wenig, wendet man aber eine concentrirte Lauge an, und kocht, noch mehr wenn man z. B. Sägespähne mit gleichen Theilen Aetzkali zusammen erhitzt, so erzeugt sich Essigsäure, Humussäure, welche aus ihrer Verbindung mit Kali durch Säuren gefällt wird. Nach letzter Weise kann der Faserstoff gänzlich zerstört und in eine lösliche Substanz umgewandelt werden.

Der Pflanzenfaserstoff zeigt zu mehrern schwachen Basen bedeutende Anziehung, als gegen Thonerde, Eisenoxyd, Zinnoxyd, Manganoxyd, Uranoxyd, welche daher auch als Aneignungsmittel in der Färberei und Kattundruckerei, als Beitzmittel, *mordans*, in Auflösung

gebraucht werden, um Farbstoffe mit der Faser innig zu verbinden. Eben so ausgezeichnet ist aber auch die Anziehung, welche derselbe gegen säureartige Stoffe, als Gerbsäure, Farbstoffe, Extraktivstoff äufsert. Von diesem wichtigen Gegenstand soll unter dem Artikel Färberei und Druckerei, eben so von der Verwesung des Faserstoffs und den dadurch entstehenden Produkten weiter unten das Nöthige beigebracht werden.

[An den Faserstoff reihen sich an:

Korkstoff, ***Subérine***, ***Suberin***, der Hauptbestandtheil des Korks, der äufsern Rinde der Korkeiche, findet sich aber auch in der nicht zerplatzten Oberhaut der Birken-, Kirsch- und Pflaumenbaumrinde. Man zieht Kork mit Wasser und Alkohol im papinianischen Topf aus, um alle löslichen Substanzen aus demselben zu entfernen; es wird, will man das Präparat möglichst rein erhalten, eine wiederholte Extraktion erforderlich. — Derselbe besitzt die dem Kork eigenthümliche Textur, ist weich, elastisch, röthlichgrau, sehr leicht, giebt bei der trocknen Destillation etwas Ammoniak, liefert mit Salpetersäure gekocht desto mehr Korksäure, je reiner er ist (22,4 $\frac{0}{0}$), aufserdem Sauerkleesäure (7,6 $\frac{0}{0}$), eine harzige Materie. Er ist in Wasser, Alkohol, Aether, Oelen, in verdünnten Säuren und schwachen Laugen unlöslich.

Schwammstoff, *Fongine*, ein Hauptbestandtheil der Schwämme, wird wie der Korkstoff gewonnen. Eine weifse, fibröse, weiche Substanz, wenig elastisch, geruch- und geschmacklos, giebt bei der trocknen Destillation etwas Ammoniak, ist, wie Korkstoff, unlöslich in den vorstehend genannten Flüssigkeiten.

Markfaserstoff, Medulin, in dem Mark der Stengel der Sonnenblumen, der Aeste und Zweige des Hollunders, so wie aller Pflanzen enthalten, auf eine gleiche Weise dargestellt. Eine weifse, lockere, schwammige Masse, Stickstoff enthaltend, unlöslich in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln.

Pollenin, der Hauptbestandtheil des Blüthenstaubs der Pflanzen, wird auf ähnliche Art dargestellt. Ein gelbes, zartes, leichtes, geruch- und geschmackloses Pulver, verbrennt, wie Bärlappsamen, ***Lycopodium*** (dieses ist der Pollen von ***Lycopodium complanatum***), wenn man es durch eine Flamme bläst, mit einem Blitz, giebt durch trockne Destillation Ammoniak, fault mit Wasser befeuchtet, und ist in obigen Auflösungsmitteln nicht löslich.]

Anhang, betreffend die relative Feuchtigkeit der Hölzer, Mittel, dieselben auszutrocknen, Conservation der Hölzer.

Obschon die chemische Zusammensetzung der Holzfaser verschiedner Holzarten fast ganz gleich ist, so sind doch die letztern hinsichtlich der Dichtigkeit, Härte, specif. Gewichts, Entzündlichkeit, Heitzkraft, sehr von einander abweichend. Dies hängt von der Struktur des Holzes

ab. Zwischen den Fasern, die das Holz ausmachen, schlingen sich Saftgefäfse in die Höhe, welche eine wäsrige Flüssigkeit enthalten, aus Gummi, Pflanzenschleim, Extraktiv-, Farb-, Bitter-, Gerbstoff (Harz, ätherischem Oel), verschiednen Kalisalzen bestehend. Der Saft ist im Sommer wäsriger, als im Winter, der Gährung, dem Stocken unterworfen, wenn das Holz feucht geschlagen worden ist. Je saftreicher ein Holz, je lockerer seine Textur, desto beträchtlicher ist die Gewichtsabnahme beim Trockenwerden, je dichter dasselbe, desto geringer die letztere. Es verliert nämlich frisch gefälltes Holz durch Verdunsten an der Luft liegend so lange Wasser, bis sich die im Holz noch zurückgebliebne Wassermenge mit dem Feuchtigkeitszustand der Luft ins Gleichgewicht gesetzt hat. Dabei findet natürlich eine Verminderung des Raums statt, ein Schwinden, welches sich nach dem Wassergehalt des Holzes richtet, und nach dem Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre, weshalb es kein genaues Schwindemaafs geben kann. Der Wassergehalt im Holz ein und desselben Baums ist nicht gleich, in den jüngern Zweigen ist er fast doppelt so grofs, als im Stamm und den ältern Zweigen; ferner weicht er nach den Jahreszeiten ab, indem zu Anfang des Frühlings die Wassermenge im Holz zunimmt.

Holz bei 118° getrocknet (gebacken) hat nach *Rumford* ein specif. Gewicht im Durchschnitt von 1,49 bis 1,50, dagegen ist das specif. Gewicht der Holzarten im lufttrocknen Zustand sehr variabel. Frisch gefälltes Holz besitzt ein ungleich gröfseres spec. Gewicht, als vollkommen lufttrocknes, weil es viel mehr Wasser und wenig Luft enthält, letzteres aber viel Luft in den vom Wasser verlafsnen Poren. Läfst man stark getrocknetes Holz an der Luft liegen, so zieht es als ein hygroskopischer Körper, vermöge der enthaltnen zerfliefslichen Salze und seiner Porosität ungefähr so viel Wasser wieder an, als es im lufttrocknen Zustand besafs.

Tabelle

über das specifische Gewicht verschiedner Holzarten im frischen und lufttrocknen Zustand und über den Wassergehalt in letzterm, von *Schübler* und *Neuffer* *) und von *Rumford*.

Name der Hölzer.	Specif. Gewicht frisch gefällt.	Specif. Gewicht lufttrocken.	Wassergehalt lufttrocken.	Desgl. nach *Rumford*.
Traubeneiche, *Quercus Robur*	1,0754	0,7075	34,7	16,64
Stieleiche, *Querc. pedunculata*	1,0494	0,6777	35,4	
Weifse Weide, *Salix alba*..	0,9859	0,4873	50,6	
Buche, *Fagus sylvatica*.....	0,9822	0,5907	39,7	18,56

*) E. J. Bd. 7. S. 35.

Name der Hölzer.	Specif. Gewicht		Wasser-gehalt	Desgl. nach *Rumford.*
	frisch gefällt.	lufttrocken.	lufttrocken.	
Ulme, *Ulmus campestris*...	0,9476	0,5474	44,5	18,20
Heinbuche, *Carpinus betulus*	0,9452	0,7695	18,6	
Lärchenbaum, *Pinus Larix*..	0,9205	0,4735	48,6	
Kiefer, *Pinus sylvestris*.....	0,9121	0,5502	39,7	
Ahorn, *Acer Pseudoplatanus*	0,9036	0,6592	27,0	18,63
Esche, *Fraxinus excelsior*...	0,9036	0,6440	28,7	
Birke, *Betula alba*..........	0,9012	0,6274	30,8	19,38
Vogelbeerb., *Sorb. aucuparia*	0,8993	0,6440	28,3	
Edeltanne, *Pinus Abies*.....	0,8941	0,5550	37,1	17,53
Rothtanne, *Pinus picea*.....	0,8699	0,4716	45,2	
Meelbeerb., *Crataegus torminalis*..............	0,8633	0,5910	32,3	
Roſskastanie, *Aesculus Hippocastanum*..............	0,8614	0,5794	38,2	
Erle, *Betula Alnus*..........	0,8571	0,5001	41,6	
Linde, *Tilia europaea*......	0,8170	0,4390	47,1	18,97
Schwarzpappel, *Popul. nigra*	0,7795	0,3656	51,8	
Espe, *Populus tremula*.....	0,7654	0,4302	43,7	
Italien. Pappel, *Popul. italica*	0,7634	0,3931	48,2	19,55
Saalweide, *Salix caprea*.....	0,7155	0,5289	60,0.]	

Ueber die Brennkraft der verschiednen Holzarten sind von *Rumford*, *Marcus Bull* u. A. Versuche angestellt worden (vergl. Bd. I. 1. S. 86 die Tabelle); allein bei der groſsen Schwierigkeit des Gegenstands können nur annähernde Resultate erhalten werden. Es haben nämlich auf das Resultat der Versuche die Trockenheit, Zertheilung des Holzes, die Menge der hinzutretenden Luft, deren Dichtigkeit, Feuchtigkeit u. a. m. Einfluſs. Es kommt bei solchen Untersuchungen nicht allein auf die Menge der entwickelten Wärme an, die man nach dem Gewicht einer um gewisse Thermometergrade erwärmten Wassermasse schätzt, sondern auch auf die Höhe derselben, auf die Intensität der Hitze. Daher kann der Fall eintreten, daſs ein Brennmaterial, welches eine gröſsere Menge Wärme beim Verbrennen entwickelt, als ein anderes, doch einen geringern Effekt leistet, wenn es darauf ankommt, einen bestimmten Hitzegrad zu erzeugen und anhaltend hervorzubringen. Es lassen sich daher Vergleichungen über die Heitzkraft verschiedner Brennmaterialien nur für bestimmte Zwecke anstellen.

[*Rumford's* Abhandlungen in G. A. Bd. 44. S. 1. Bd. 45. S. 1. — *Gehler's* Wörterbuch der Physik, neue Ausg. Bd. 2. S. 13. — D. t. Artikel „Chaleur." — *May's* Brennkraftmesser in den V. d. G. 1828. S. 51. 1830. S. 267. Dieser giebt die Wärmemengen, welche Brennmaterialien beim Verbrennen entwickeln, durch die Wassermenge an, die dadurch verdampft wird.]

Dafs nasses Holz wegen des langsamen Verbrennens und der Wärmeabsorption durch die Verdampfung des vielen im Holz enthaltnen Wassers nur sehr wenig Wärme absetzen kann, ist ersichtlich; deshalb ist stets darauf zu sehen, lufttrocknes Holz als Brennmaterial anzuwenden. Zu gewissen Zwecken, wo eine rasche starke Hitze erfordert wird, wird das Holz sogar vorher noch gedarrt, wie z. B. in Glashütten, Blaufarbewerken etc. (siehe Bd. I. 1. S. 375). Zweckmäfsige Oefen sind dazu neuerdings von *Hoffmann* *) und *Kirn* **) angegeben worden.

[Literatur.

Ueber das Auslaugen und Dämpfen des Holzes, Aufbewahrung desselben gegen das Reifsen und Springen. Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1819. S. 567, 583, 687. 1820. S. 540. 1827. S. 437. — B. d. l. s. d'E. 1818. p. 248. — *Langton* in D. p. J. Bd. 26. S. 211. Bd. 29. S. 267. Bd. 31. S. 26. — *Streicher* das. Bd. 36. S. 199.

Ueber trockne Fäule, *dry rot*, und Mittel dawider. — *Pasley* in D. p. J. Bd. 3. S. 442, 449. — *Dinsdale* das. Bd. 4. S. 479. — *Prechtl* im J. d. k. k. p. I. Bd. 3. S. 129. — *Burridge* in D. p. J. Bd. 21. S. 285. — *Hart* im Glasgow Mechan. Mag. Vol. 4. p. 280. — *Barron Gill's* technolog. reposit. Vol. 3. p. 339. — Mechan. Mag. Vol. 3. p. 202, 234. Vol. 5. p. 29. — Repert. of Patent-invent. Vol. 8. p. 558, 617. — *Carey* in D. p. J. Bd. 40. S. 215. — *Burnett* im Quat. Journ. of the roy. Instit. Vol. 1. 1830. p. 73.

Ueber Holzschwamm, Mittel dagegen. Eisenvitriol, Kupfervitriol, Kochsalz, verdünnte Schwefelsäure, Holzsäure, Theer etc.; Sublimat, Arsenik sind durchaus verwerflich. — *Baker* in London Journ. of arts (old ser.) Vol. 7. p. 153. — V. d. G. 1824. S. 117. 1826. S. 352. — *Eberhard* im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1820. S. 725.

Ueber conservirende und gegen Feuer sichernde Holzanstriche. Pech, Schwefel und Thran siehe D. p. J. Bd. 37. S. 152. — Bair. Kunst- u. G. 1820. S. 209, 408, 970, durch Urin. 1823. S. 203. Kalk, Asche, Sand, Oel. Das. 1824. S. 147. — Thran und Bleiglätte D. p. J. Bd. 23. S. 386. — Kalk und Steinkohlentheer. Das. Bd. 27. S. 185. — Kalk, Kartoffeln und Wasser. Das. Bd. 32. S. 380. B. d. l. s. d'E. 1824. p. 242. — Glasgow Mechan. Mag. Vol. 2. p. 221. — *Blesson* V. d. G. 1826. S. 144, 259. Wasser, Vitriol, Harz, Farbstoffe, Mehl, Oel oder Thran. — *Vanherman* in *Jones's* Americ. Journ. Vol. 1. p. 323. Vol. 3. p. 204, 206, 217. — *Marsh* im B. d. l. s. d'E. 1828. p. 336. — *Bill* Annal. maritim. 1826. p. 209. — Recueil industr. T. 21. p. 258.

Ueber die Art und Weise Holz zu färben hat *Lenormand* im D. t. einen ausführlichen Aufsatz geliefert, daraus in D. p. J. Bd. 42. S. 205.

*) J. d. k. k. p. I. Bd. 11. S. 88. **) K. A. f. M. etc. Bd. 3. S. 189.

Ueber Holzbronzemassen D. p. J. Bd. 16. S. 133, 396. Bd. 20. S. 105. — Bair. K. und G. 1820. S. 545. 1821. S. 192. 1824. S. 265.]

Vom Bleichen des vegetabilischen Faserstoffs, des Flachses, Hanfes, der Baumwolle in Gespinnsten und Geweben.

Hat die Leinpflanze die gehörige Reife, fallen die untern Blätter am Stengel ab, sind die Saamenkapseln (Dotter) gelb, so werden die Stengel ausgerauft, auf dem Feld ausgebreitet, um sie zu trocknen, und nachdem man die Saamenkapseln durchs Riffeln, *rippling*, entfernt hat, in Bündel gebunden dem Rösten oder Rotten, *rouissage*, *watering*, unterworfen. Um nämlich den Bast, welcher in Fäden zertheilt Flachs genannt wird, von der Rinde und dem Holz der Stengel, von dem Kleber, und andern vegetabilischen Materien, welche die Fäden des Basts unter sich und mit der Rinde verbinden, zu befreien, wendet man einen Gährungsprozefs an; man weicht nämlich die Bündel in Wasser ein, Wasserröste, *rouissage à l'eau, water-retting*, oder man legt sie auf dem Felde aus, Thau-, Luftröste, *rouissage à la rosée, dew-retting*. Das gewöhnliche Verfahren bei der Wasserröste ist folgendes: man legt die Stengel in Bündeln theils in fliefsendes, theils in stehendes Wasser, und damit diese nicht fortgespühlt werden, und sich nicht über das Wasser erheben können, beschwert man sie mit Steinen; Andere ziehen vor die Bündel aufrecht ins Wasser zu stellen, mit dem Wurzelende nach unten. Im stehenden W. geht die Gährung rascher vor sich, aber auch leicht in Fäulnifs über, weil einmal die Temperatur des stehenden W. etwas höher ist, als die des fliefsenden, und das Wasser mit organischen Stoffen bald geschwängert ein Ferment enthält, welches eine kräftige Gährung einleitet. Der Kleber (das Pflanzeneiweifs) ist es vornämlich, welches sich entmischend den abscheulichen Gestank erzeugt, der die Orte verpestet, wo man Flachs röstet, *routoirs*. Es entbinden sich kohlensaures, Kohlenoxyd-, Kohlenwasserstoffgas, Ammoniak-, Schwefelwasserstoffgas, welche Gase der Gesundheit nachtheilig sind. Je wärmer nun die Luft ist, desto rascher greift die Gährung um sich, und es tritt für die Haltbarkeit der Fasern Gefahr ein, wenn sie zu weit vorschreitet. Deshalb ist es unerläfslich, sich täglich von dem Zustand des Flachses, wenn die Gährung eingetreten ist, zu überzeugen; man zieht daher hie und da einige Hände voll Flachsstengel aus dem Wasser, trocknet sie, und versucht sie zu brechen. Geschieht letzteres leicht, trennt sich die Rinde des Stengels vom Bast, und dieser vom Holzigen, so ist die Röste beendet. Man nimmt die Bündel aus dem Wasser, spühlt sie aus, und stellt sie zum Abtrocknen aufs Feld. Ein Hauptnachtheil beim Rösten in stehen-

dem Wasser ist endlich noch der, dafs die Fasern von den im Wasser aufgelösten Pflanzenstoffen durchdrungen eine dunklere Farbe annehmen, und schwer zu bleichen sind, als in fliefsendem W. gerösteter Flachs.

Bedient man sich des fliefsenden Wassers, so geht der Röstprozefs zwar etwas langsamer, allein man läuft nicht Gefahr, so leicht ein schlechtes Produkt zu erhalten, welches theils sehr schwierig und unvollkommen, theils gar nicht weifs gebleicht werden kann, an Festigkeit verloren hat; hiebei entbinden sich auch nicht jene pestilenzialischen Gase. (Es dürfte sehr rathsam sein, nicht in gewöhnliche Gräben den Flachs zu lagern, wo das Wasser mehr oberflächlich strömt, und nicht so nach unten, sondern das reine W. durch ein Rohr auf den Grund des Grabens zuzuleiten, und den Abflufs am entgegengesetzten Ende eben so einzurichten, weil das mit organischen Materien geschwängerte W. sich am Bett des Grabens und nicht so an der Oberfläche des W. aufhalten wird. Die Strömung des W. mufs gering sein, um nicht den Prozefs der Gährung durch rasche Abführung der aufgelösten Substanzen, und Abkühlung der Flüssigkeit zu sehr zu behindern. — Man übt die Wasserröste auch so aus, dafs man die Flachsbündel auf Schlamm gelagert in wenig bewegtes Wasser einlegt, mit Rasen, oder Schlamm bedeckt. Während der Röste mufs der Flachs stets mit Wasser bedeckt sein. — Die Thauröste geschieht blos vermittelst der in der Luft vorhandnen Wasserdämpfe, die sich als Thau, als Regen niederschlagen. Man breitet die Stengel in parallelen Reihen auf dem Stoppelfeld aus, läfst zwischen ihnen einen schmalen Weg, und erwartet die Röstreife der obern Lage; dann wendet man um, und läfst auch die vorher untere Schicht zur Reife gelangen. Nach einem andern Verfahren wird der des Abends ausgebreitete Flachs Früh in Haufen gesetzt, mit Stroh bedeckt, und nach Sonnenuntergang von Neuem ausgebreitet, damit während des Tages die Sonnenwärme die Stengel nicht abtrockne und dadurch die Entmischung der vegetabilischen Materien hindere.

Bei günstiger Witterung, bei gehörigem Wechsel von Regen, Sonnenschein, und des Nachts von Thau, ist der Prozefs in 3 bis 4 Wochen geendet, widrigenfalls derselbe 6 bis 8, 10 Wochen dauern kann. Bei der Thauröste verläuft der Prozefs der Zerstörung jener eben genannten Materien viel langsamer, tritt daher weniger charakteristisch hervor, als es bei der Wasserröste der Fall ist. Zweckmäfsig verbindet man beide Art Rösten mit einander, man nimmt den Flachs aus dem Wasser, ehe er noch die Reife erlangt hat, nach 5 bis 10 Tagen, und läfst ihn durch Thauröste zur Reife kommen *). Das dadurch erhaltne Produkt ist

*) V. d. G. 1825. S. 148.

tadellos und giebt mehr Flachs, als die gewöhnliche Verfahrungsweise. Ist die Röste zu lange fortgesetzt worden, so ist die Faser selbst angegriffen, mürbe, wenig fest, leicht zerreifsbar; solcher Flachs liefert beim Hecheln fast nur Werg, ohne dafs eine erträgliche Menge verspinnbaren guten Flachses übrig bleibt, die Faser ist dunkel gelbbraun gefärbt. Dagegen sieht gut gerösteter Flachs hellgrau aus, besteht aus langen, weichen, sehr festen Fasern, ist gehörig fest, haltbar. Gut gerösteter Hanf besitzt eine Perl- oder Silberfarbe, ist auch wohl etwas grünlich-grau gefärbt, weich und sanft anzufühlen.

Der gehörig geröstete Flachs wird nun theils an der Sonne, theils in eigens dazu benutzten Darrstuben getrocknet, wobei aber zu beobachten, dafs die Hitze den Siedepunkt des Wassers nicht erreiche, sonst wird der Flachs mürbe; dann geklopft, gebrochen, wodurch die Fasern nach der Länge und in die Quere von einander getrennt werden, die zerbrochne Schale abspringt (Schäben, Acheln, Spreu), *chenevottes*, und durchs Schwingen aus dem Flachs vollends entfernt wird; zuletzt erfolgt das Hecheln, um die langen Fasern von den kurzen zu trennen. (Welche Maschinen zu diesem Zweck sowohl zum Handgebrauch der Landleute, als auch in gröfsern Anstalten gebraucht werden, kann hier abzuhandeln der Ort nicht sein.)

Um das Rösten ganz entbehrlich zu machen, hat man Mancherlei vorgeschlagen, als: Einweichen in eine heifs gemachte Auflösung von schwarzer Seife, Kalilauge, wodurch dasselbe in wenigen Stunden erreicht werden soll, als durchs Rösten in Wochen; Andere wollten den Flachs ohne alle Vorbereitung trocken brechen, schwingen, hecheln, und dann mittelst einer Seifenauflösung verfeinern. Hiezu haben *Lee, Bundy, Hill, Christian, Bellafinet, Catlinetti, Laforest* u. A. m. Maschinen angegeben. Aus allen angestellten Versuchen, den Flachs ungeröstet zu brechen, geht hervor, dafs die Flachsröste durch mechanische Bearbeitung nicht ersetzt werden kann *). Nach in Schlesien veranstalteten Versuchen fiel Garn aus ungeröstetem Flachs gröber, härter, glanzloser, rauher aus, als das aus geröstetem; hievon macht erster nur hinsichtlich der Feinheit eine Ausnahme, wenn man ihn nämlich mit bedeutenden Kosten zweimal mit Lauge und Seife behandelt hat. Garn aus ungeröstetem Flachs verhält sich beim Weben viel schlechter, als das aus geröstetem, selbst wenn der Flachs durch chemische Mittel veredelt ist. Das Bleichen der Fabrikate aus ersterm erfordert etwas weniger Zeit und Materialien, als das derjenigen, die aus geröstetem Flachs gefertigt worden,

*) *Karmarsch* über die Zubereitung des Flachses und Hanfs ohne Rösten durch Maschinen, im J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 320. — *Meyer* in den Celleschen Nachrichten für Landwirthe Bd. 1. St. 2. Hannover 1819.

etwa $\frac{1}{8}$. Man gewinnt aus ungeröstetem Flachs nicht mehr gebleichte Faser, als aus geröstetem; die Festigkeit des Garns aus ungeröstetem Flachs ist weder vor noch nach der Bleiche gröfser, als die des Garns aus geröstetem Fl. Endlich erfordert die Bearbeitung des geröst. Flachses bedeutend weniger Zeit und Kosten, als die des ungerösteten *).

1) Das Bleichen der Baumwollengarne und Gewebe.

Die Baumwollenfaser ist schon von Natur schön weifs, erfordert daher weniger viel Operationen, als Leinengarn und Leinwand; deshalb soll mit der Erläuterung der Kattunbleiche der Anfang gemacht werden. Nichts desto weniger mufs aller Kattun von dem firnifsähnlichen Ueberzug, welcher die Annahme der Pigmente erschwert, durch Bleichen befreit werden. Die baumwollnen Gewebe, Kattune, so wie sie vom Weber abgeliefert werden, enthalten Schlichte, *parou*, *weber's dressing*, auf den Fäden, und sonstige Flecke von Speichel, ranzigem Fett, Eisenflecke etc. Die Schlichte besteht aus Mehl, Leim, gekochten Kartoffeln, sind aber die Fäden spröde geworden, so wenden die Weber eine zweite mit Fett an. Man pflegt daher den rohen Kattun erst zu entschlichten; man weicht ihn in Bütten mit warmen Wasser (30°) ein, *macération*, *steeping*, indem man die Stücke locker einlegt, mit Brettern und Steinen beschwert, so dafs sie sich nicht heben können; das Wasser mufs 4 bis 6 Zoll hoch den Kattun bedecken. Nach der Temperatur der Luft tritt nun früher oder später, vermöge des in der Schlichte enthaltnen Klebers und Stärkemehls, eine Gährung ein, anfangs eine geistige, wobei sich kohlensaures Gas in Menge entwickelt, sodann eine saure, Bildung von Essigsäure; das Wasser trübt und färbt sich röthlich-braun, Schaum bedeckt die Oberfläche, die Flüssigkeit wird schleimig. Nach 36 bis 48 Stunden, je nach der Temperatur des Lokals, in welchem das Entschlichten vorgenommen wird, hört die Gasentwickelung auf, eben so vermindert sich der saure Geruch, der Schaum senkt sich, die Gährung droht in eine faulige überzugehen, weshalb man das Wasser abläfst, die Stücke herausnimmt und im Flufs schweift oder in Waschrädern wäscht. Liefse man die Gewebe länger in der fauligen Flüssigkeit, so würde die Haltbarkeit der Fäden vermindert, und durch das Einziehen der farbigen Stoffe aus der Flüssigkeit, in welcher sie theils aufgelöst, theils schwebend sind, in die geöffneten Poren der Faser, schwer zu bleichen. Fehlerhaft ist es beim Entschlichten, wo eine saure Gährung bedingt werden soll, statt des Wassers bereits gebrauchte abgenutzte Pottaschenlauge zu verwenden, welche erstlich Farbstoff enthält, der, wie so eben gezeigt worden ist, nachtheilig wirkt,

*) V. d. G. 1823. S. 181.

und etwas Alkali, welches die Gährung, das Freiwerden von Essigsäure behindert, welche den vorhandnen, durch die Gährung veränderten Kleber löst.

Man kann sich nun entweder der Rasenbleiche, oder der Chlorbleiche bedienen, d. h. entweder blofs durch die Wirkung von kohlens. oder ätzendem Kali (in England und Frankreich ätzendem oder kohlens. Natron), verdünnter Schwefelsäure, Luft, Licht und Wasser die Bleichung bedingen, wobei die zu bleichenden Stücke auf dem Bleichplan ausgelegt werden, oder des Bleichverfahrens mit Chlorwasser oder vorzugsweise mit chlorigs. Kalk, Säure und alkalischen Laugen, was rascher zum Ziel führt und von keiner Jahreszeit und Witterung abhängig ist.

a) Aelteres Verfahren der Rasenbleiche.

Die entschlichteten und gut gewaschnen Kattune werden entweder sogleich gebäucht, oder erst ein Paar Tage lang auf den Bleichplan gebracht, wodurch etwas Alkali erspart und die Einwirkung der ersten Lauge befördert werden kann. Die zweckmäfsigste Weise den Bäuch- oder Bückprozefs, *coulage, bucking*, d. h. das Behandeln mit kochender Lauge, auszuüben, ist der mittelst Dampfspannung in eigens dazu konstruirten Apparaten. Ehe diese bekannt und angewendet, waren einfache Bückfässer, *kiers*, wie noch jetzt in kleinen Anstalten, die Vorrichtungen, in welchen man mit Verlust an Zeit, Brennmaterial und Alkali den Bückprozefs vornahm. Man übergofs die in die Fässer über eingelegte falsche Böden eingeschichteten Stücke mit kochender Auflösung von Pottasche, oder Asche, zog die abgekühlte Lauge unten ab, machte sie wieder siedend, gofs von Neuem auf etc., welches Verfahren 12 bis 16mal wiederholt wurde, wozu 10 bis 12 Stunden Zeit erforderlich. Um das Aufgiefsen auf eine einfache Weise zu bewerkstelligen, stellte man das Bückfafs unter den Kessel, aus welchem ein Rohr mit Hahn die Lauge auf die Waare ergofs. Eine Pumpe nahm die sich unter letzterm ansammelnde Lauge auf, und führte sie in den Kessel zurück *). Nach Vollendung dieser Operationen wird die Waare geschweift, ausgewalkt, wozu sogenannte Prätschmaschinen, oder Walkstöcke, und Wringemaschinen erfordert werden, mehrere Tage lang auf dem Plan ausgelegt. Darauf wird ein zweites- und ein drittesmal die Behandlung mit Lauge wiederholt, jedesmal mit weniger Pottasche, und zwischendurch die Waare auf dem Bleichplan ausgelegt. In der günstigen Jahreszeit sind 3 Laugen hinreichend, sonst bei nasser und

*) P. ch. E. Vol. II. pag. 271. Plate 21. — v. *Kurrer* die Kunst zu bleichen, Tafel I.

und rauher Witterung 4. — Statt dieses Bückens durch langanhaltendes Aufgiefsen von kochender Lauge und Ablassen der sich unten ansammelnden abgekühlten, fing man an in eisernen Kesseln, die einen gewölbten Boden haben, über einen hölzernen hineingelegten Rost die Stücke so aufzustapeln, dafs in der Mitte durch einen hölzernen Baum ein Kanal ausgespart, oder ein Rohr eingesetzt wurde, in welchem die kochende Lauge beim Erhitzen des Kesselbodens siedend aufsteigen und sich über die Waare verbreiten konnte. (Ein solcher Kessel heifst in England *whale boiler*, weil er, ähnlich einem Wallfisch, die Lauge in einem Strahl emportreibt.) Bei diesem Verfahren erspart man an Zeit, Brennmaterial und wohl 33 $\frac{0}{0}$ an Pottasche gegen die ältere Methode.

Man unterscheidet die trockne und nasse Bleiche, d. h. man pflegt die gebäuchte Waare theils so wie sie aus dem Bäuchapparat kommt, ohne sie vorher zu schweifen, auf die Bleichwiese zu bringen, wenn man die Waare auf derselben mit weichem Wasser begiefst, — nasse Bleiche, — oder vorher zu schweifen und auszuwalken, um alles Alkali zu beseitigen, wenn man die Waare auf dem Plan nicht begiefst, sondern blos allein der Atmosphäre aussetzt. Erstere Methode ist von kräftigerer Wirkung, bedingt aber auch einen gröfsern Gewichtsverlust; das Begiefsen geschieht 2 bis 3mal des Tags; für das Wenden der Waare mufs Sorge getragen werden.

Die letzte Behandlung der gebleichten Kattune besteht in einem sauren Bad, *sours*, aus stark verdünnter Schwefelsäure, welches *Home* zuerst empfahl, 1 conc. Säure auf 100 oder 80 Theile Wasser, in welchem man die Kattune 12 bis 18 Stunden lang einweicht, so dafs sie ganz untergetaucht sind, sodann sorgfältig wäscht, um alle Spur anhängender Säure zu entfernen, welche, liefse man die Waare vor dem Waschen abtrocknen, der Haltbarkeit der Faser nachtheilig sein würde. Man hat auch unter Umständen dieses saure Bad warm gegeben. — Statt der Pottasche, des kohlens. Kalis, empfahl *Westrumb* Aetzkalilauge anzuwenden, welche gehörig verdünnt der Waare nicht nachtheilig ist, und kräftiger als das kohlens. Kali den Farbstoff auflöst; man erspart auch dabei an Alkali.

b) Behandlung der Kattune mit Chlor, zum Druck, nach dem besten Verfahren.

Die zum Druck bestimmten Kattune werden in England und bei uns vor dem Bäuchen gesengt, *grillage*, *singeing;* Andere rathen das Sengen am Ende des Bleichprozesses vorzunehmen. Man bäumt die Stücke von gleicher Breite und Güte, nachdem man sie an einander befestigt hat, auf eine Walze auf, und läfst sie über eine cylinderförmig gebogne, durch einen darunter angebrachten Ofen geheitzte, stark

rothglühende eiserne Platte hinwegziehen und jenseits der Platte auf eine andere Walze aufwickeln. Dabei werden die Fusseln und vorstehenden Fäden, Fasern, welche die Oberfläche rauh machen, abgesengt, ohne dem Gewebe im Mindesten zu schaden. Dieser Prozefs wird meist zweimal vorgenommen, oft nur auf einer Seite. Beim Sengen entwickelt sich brenzliches Oel, Essigsäure, welche die Augen der Arbeiter stark angreifen, daher ein guter Abzug für den Qualm angebracht sein mufs. Die Platte mufs von Zeit zu Zeit von der sich ansetzenden Kruste befreit werden.

[Fig. 1 und 2 Tafel XV stellen einen Sengeofen dar, erstere im Längen-, letztere im Querdurchschnitt. a die Einheitzöffnung, b der Rost, c der Aschenfall, d ein 6 Zoll breiter und 2½ Z. hoher Feuerkanal, über welchem eine gufseiserne zollstarke gebogne Platte e ruht, deren Höhe in der Krümmung ebenfalls 2½ Z. beträgt. Die Flamme entweicht aus dem Feuerkanal d durch eine Seitenöffnung f in den Schornstein. — Zum Sengen von 200 bis 250 Stücken Kattun, ¾ breit, einige 40 Ellen lang, welche nur auf einer Fläche gesengt werden sollen, ist in 13 Stunden ⅛ Haufen Kienholz nöthig.]

Man bedient sich auch zum Sengen der Weingeistflamme, über welcher man die Gewebe auf eine ähnliche Art hinwegzieht; besonders bei dem Mousselin, wo die Fäserchen auch aus dem Innern der Zwischenräume des Gewebes fortgeschaft werden sollen, ist dieses Verfahren anwendbar. Statt des Weingeists hat man auch Leuchtgas angewendet, welches man aus vielen kleinen Löchern eines an beiden Enden geschlofsnen Cylinders ausströmen läfst.

[Eine Zusammenstellung der gebräuchlichen Vorrichtungen zum Sengen mit Weingeist und Gas, im J. d. k. k. p. I. Bd. 7. S. 298. — *Descroizilles* in D. p. J. Bd. 29. S. 111.]

Nach dem Sengen wird die Waare, wenn die Kette mit einer Mehlschlichte, der Seife und Talg beigemischt, geschlichtet war, ohne vorhergehende Entschlichtung, in Waschrädern, *dash or wash weels*, *roues de lavage*, oder in Waschtrögen durch Waschhämmer, *wash stocks* (Walke), oder auf Prätschmaschinen, *plateau à battoir*, gereinigt. Die Waschräder sind hohle hölzerne Trommeln, von 6½ Fufs Durchmesser, 2½ Fufs Tiefe, in 4 Abtheilungen durch Scheidewände getheilt, in welche man durch runde Oeffnungen die Waare werfen kann. Aus einem Rohr fliefst, durch hydrostatischen Druck getrieben, Flufswasser in die Trommel, indem sich auf der Rückseite derselben ein kreisförmiger Ausschnitt mit messingnen Stäbchen befindet, welche dazu dienen sollen, die Waare nicht entschlüpfen zu lassen; das schmutzige Wasser läuft durch kleine Löcher ab, welche gleichfalls auf

der Rückseite, nahe der Peripherie, angebracht sind. Man giebt dem Waschrad eine solche Geschwindigkeit, dafs es 20 bis 22 Umdrehungen in der Minute macht, denn würde es sich schneller bewegen, so würden die zu reinigenden Waaren sich, vermöge gröfserer Centrifugalkraft, von der Peripherie kaum entfernen. Bei der angegebnen Geschwindigkeit aber fallen dieselben stetig von einer Scheidewand auf die andere, werden dadurch geschlagen, geprätscht. Man wirft je 2 Stück leichte Kattune, oder 1 Stück schweren in jede Abtheilung, und nimmt sie nach 6 bis 8 Minuten heraus. Zum Betrieb eines solchen Waschrads ist die Kraft von 2 Pferden erforderlich. In 13 Arbeitsstunden können in 2 solchen Rädern 1200 Stück $\frac{6}{4}$ breite, oder 7 bis 800 St. breite Kattune gewaschen werden.

[Auf Tafel XV Fig. 6 und 7 ist ein Waschrad dargestellt, und zwar in erster im Grundrifs, in letzter auf der linken Seite in Hinter-, auf der rechten in Vorderansicht. a das Waschrad, b die Welle desselben, c,c Zapfenlager, welche von eisernen Ständern d,d getragen werden. Diese sind auf starke hölzerne Schwellen e,e gestellt, welche mit einander durch Querriegel verbunden sind. f,f zwei Oeffnungen, welche zu den Abtheilungen führen; im Hintergrund sieht man die in dem kreisförmigen Ausschnitt auf der Rückseite des Waschrads angebrachten messignen Stifte g,g; h,h die Löcher, durch welche das schmutzige Wasser abfliefst; i Wasserröhre mit einem Hahn, welcher den Zuflufs des Wassers regulirt; k,k Auslösung für die Klauenkuppelung l, welche auf dem vierkantigen Theil der eisernen Welle aufsitzt, um das Wasch rad aufser Betrieb, oder in Betrieb zu setzen. Es ist hier die Einrichtung getroffen, dafs der Wasserhahn von der Lenkstange der Kuppelung gleichzeitig mit gedreht wird. m ein Rad, welches auf dem runden Ende der Welle des Waschrads sitzt, und mit einem andern Rad der Betriebswelle in Eingriff steht. Wird nun durch die Auslösung k, deren Gabel die Kuppelung auf dem viereckigen Theil der Welle vorwärts und rückwärts schieben kann, diese in das Rad m eingerückt, so setzt dieses das Waschrad in Bewegung; wird aber die Kuppelung aufser Eingriff gesetzt, so dreht sich das Rad m blos um den Wellzapfen des Waschrads, ohne dieses zu bewegen. n,n Stiele, welche auf die Lagerhölzer aufgestellt sind, um einen Bretterverschlag o,o zu befestigen, welcher das Umherspritzen des Wassers vermindern soll.]

Die Einrichtung der Waschhämmer und Waschtröge ist die bekannte; man hat auch die Hämmer vertikal aufgehangen, so dafs sie nicht blos in einer Richtung auf die nasse Waare wirken und ihnen eine hin- und hergehende pendelartige Bewegung ertheilen. — Eine Prätschmaschine, wo Hämmer auf die Waare, welche auf einer sich um eine Axe drehenden horizontalen Scheibe ausgebreitet liegt, schlagen; durch eine geringe Neigung

von der Axe nach der Peripherie wird der Wasserabflufs bewirkt, der Zuflufs von reinem W. durch eine Röhre mit Hahn.

[Abbildungen von Waschrädern siehe in D. p. J. Bd. 22. S. 59. Bd. 34. S. 345.]

Hierauf folgt das Kochen der Waare mit Wasser, *boiling*, um die Schlichte, welche durchs Waschen nicht völlig entfernt wurde, zu beseitigen, und die Poren zu öffnen. Zu dem Ende wendet man denselben Kessel an, der auch zum Bäuchen gebraucht wird.

[Tafel XV Fig. 3, 4 und 5 stellen einen solchen englischer Konstruktion dar, wie in der Bleichanstalt des Herrn *Dannenberger* in Berlin in Gebrauch stehen. Fig. 3 vertikaler Durchschnitt des Dampflaugeapparats, Fig. 4 horizontaler Durchschnitt desselben nach der Linie xx Fig. 3.

Er besteht aus 2 Theilen, der obere, breite Theil a dient zur Aufnahme der Waare (Kattune), und der untere, sogenannte Sack b zur Lauge; c,c ist ein eiserner Rost, der Fig. 5 besonders gezeichnet ist; derselbe hat aufser vielen viereckigen Oeffnungen in der Mitte eine runde, über welcher das Aufsteigerohr d mittelst Schrauben befestigt wird. Der Kessel ist aus gutem gewalzten Eisenblech von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke auf dieselbe Weise, wie die Dampfkessel, zusammengefügt. Man kann sich aber auch zum obern Theil des Apparats eines hölzernen Sturzes bedienen, der in einen doppelten Kranz des Laugensacks eingesetzt und mit diesem wasserdicht verbunden wird; hiedurch werden die Kosten der Anschaffung vermindert, und auch die Wärme besser zusammengehalten. Der Deckel des Kessels ist aus etwas schwächerem Blech gearbeitet. — Ein Kessel von der gezeichneten Gröfse nimmt 600 Stücke Kattun, zu 40 Ellen, $\frac{3}{4}$ breit und etwa $4\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, auf. — ee der Feuerrost, dessen obere Ansicht in Fig. 4 zu sehen ist; er ist aus Gufseisen und besteht aus 3 Stücken. Die Flamme theilt sich bei f und geht durch die beiden Oeffnungen g,g in die Kanäle h,h,h,h, umspült auf diese Weise den Kessel, wie aus Fig. 4 noch deutlicher zu ersehen ist, und entweicht dann durch 2 Oeffnungen in den Schornstein. Die Oeffnungen i,i dienen zur Reinigung der Kanäle h,h, und werden durch 2 eiserne Platten verschlossen. In der die beiden Oeffnungen g,g und die um den Kessel führenden Kanäle h,h,h,h trennenden Zunge f befindet sich eine runde Oeffnung, welche in Fig. 4 mit k bezeichnet ist, sie dient zur Aufnahme der Abflufsröhre des Kessels, die in der Zeichnung nicht zu sehen ist. Der obere Theil des Kessels wird aufserhalb mit Brettern verkleidet.

Eine Dampfbäuchbütte aus Holz, in welcher die siedende Lauge sich über die Waare ergiefst, von *Miranda*, siehe in D. p. J. Bd. 40. Seite 178.]

Man füllt den Sack des Kessels bis an den Rost c mit Wasser, und legt die Waare schräg gegen den Rost geneigt ein, damit das Was-

ser, wenn es überkocht, leicht nach unten durchdringen kann, giefst dann noch so viel W. zu, dafs dasselbe, wenn es während des Kochens noch so stark verdampft, immer noch mehrere Zoll hoch über dem Rost steht, denn sonst verdirbt die demselben zunächst liegende Waare, leidet von der trocknen Hitze, wird verbrannt. Man läfst nun etwa 10 Stunden lang kochen, während welcher Zeit öfters nachgesehen werden mufs, ob der Kessel auch wirft, d. h. ob auch das siedende W. gehörig aufsteigt und übergegossen wird. Zum Anfeuern eines Kessels, der 600 Stücke $\frac{5}{4}$ breiten Kattun von einige 40 Ellen Länge und durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ Pfd. Gewicht aufnimmt, sind während 11 Stunden 15 Kubikf. Holz und 30 Kf. Torf nöthig. Für 2 Waschräder sind 2 solche Kessel erforderlich.

Nach dem Kochen wird die Waare noch warm gewaschen, dann zum zweiten Male, wie vorher gekocht, jedoch, wie in England oft, auch in deutschen Bleichanstalten, geschieht, mit einem Zusatz von Kalkmilch, wodurch man an Alkali ersparen will; man rechnet $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{75}$ des Gewichts der Waare an Kalk. Nach vollendetem Kochen werden die Kattune sogleich gewaschen, damit sie nicht mit der Luft lange in Berührung bleiben, wodurch nothwendig der ätzende Kalk kohlensauer werden und sich in die Faser des Zeugs niederschlagen und Flecke verursachen würde. Hierauf folgt das Bäuchen, das Kochen mit Lauge von Pottasche. Man nimmt von bester Pottasche auf obige Stückzahl 80 Pfd. (es versteht sich, dafs es auf den alkalimetrischen Gehalt derselben ankommt), bei leichter Waare weniger, löst sie in kochendem W. auf, seiht durch und verdünnt die Lauge mit Wasser so weit, dafs die nöthige Flüssigkeitsmenge dadurch entsteht. Nach einem 11stündigen Kochen wird die Lauge abgelassen, zum künftigen Bäuchen aufbewahrt, die Waare noch warm gewaschen, wieder in den Kessel gebracht und mit 70 Pfd. Pottasche, bei leichter Waare mit weniger, eben so lange, wie das erstemal behandelt, sodann zum dritten Male mit 60 Pfd., ohne vorher zu waschen. Ist die letzte Bücke vollendet, so wird gewaschen und die gewaschne Waare ausgerungen. Hiezu dient eine Wringemaschine, *squeezers*, (siehe Tafel XV Figur 8) zwei über einander gelagerte Walzen aus Ahornholz, von denen die untere durch Elementarkraft bewegt, die obere durch einen belasteten Hebel blos aufgedrückt wird; die untere wird 25 Mal in der Minute um ihre Axe gedreht. Zu gleicher Zeit werden die Enden von 3 Stücken Waare, die in einem Kübel voll Wasser liegen, zwischen die Walzen gebracht, durchgelassen, und jenseit von einem Arbeiter in ein Bund gezogen. Das Ausringen geschieht, damit die Waare, vom Wasser befreit, desto leichter die Chlorflüssigkeit annehme; man kann jedoch auch das Ausringen entbehren.

Nun folgt die Behandlung der Waare mit Chlor. Bereits vom Bd. I. 1. Seite 201 ist gezeigt worden, dafs man zuerst mit Chlorwasser, dann mittelst chlorigs. Kali, Natron, endlich später mit chlorigs. Kalk (Chlorkalk, Bleichpulver) bleichte; die Bereitung des erstern ist daselbst Seite 197, 200, des zweiten 321, des letzten Seite 200 und 435 angegeben. In wie fern das Chlorwasser gewisse Nachtheile mit sich führt, welche beim Gebrauch des chlorigs. Kalks beseitigt sind, ist gleichfalls angeführt worden.

Um 1200 Stücke Kattun, $\frac{3}{4}$ breit, 40 bis 44 Ellen lang, durchschnittlich $4\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, zu bleichen, ist so viel flüssiger Chlorkalk erforderlich, als 1 Centner Steinsalz, mit Braunstein und Schwefelsäure richtig beschickt, zu liefern im Stande ist (vergl. Bd. I. 1. Seite 437). Das Quantum beträgt $20\frac{1}{3}$ Kubikfufs zu 3° B., welche Flüssigkeit 55 bis 60° nach *Gay-Lussac's* Chlorometer zeigt; ja man kann selbst bei recht vorsichtiger Darstellung des Chlorkalks 27,15 Kubikf. von derselben Stärke gewinnen. Statt dieser Menge flüssigen Chlorkalks sind 140 (oder 180) Pfd. besten trocknen Chlorkalks erforderlich, von denen 1 Pfd. 4 Quart Auflösung zu 3° B. und 55° G. L. giebt. Obige concentrirte klare Flüssigkeit wird zum Gebrauch in 4 grofse hölzerne Bleichfässer, von 7 Fufs Durchmesser, $5\frac{3}{4}$ F. Tiefe, geschüttet und mit Flufswasser so stark verdünnt, dafs nach *Descroizilles* Chlorometer 2 bis 3 Vol. der Flüssigkeit 2 Vol. Indigoauflösung zerstören. Es richtet sich nämlich nach der Temperatur der Luft, je niedriger diese ist, desto stärker mufs man die Bleichflüssigkeit machen. Jedes Fafs kann 300 Stücke Kattun obiger Qualität aufnehmen, und der Flüssigkeit mufs so viel sein, dafs dieselbe mehrere Zoll hoch über der eingelegten Waare steht. Es ist durchaus nothwendig, dafs kein Theil eines Stücks über den Flüssigkeitsspiegel hervorstehe, sonst wird die Stelle unfehlbar mürbe. Die Bleichfässer werden zugedeckt, und die Waare bleibt in ihnen 24 bis 30 Stunden lang liegen. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man sie heraus, läfst sie über einen Lattenrost, der auf dem Fafs liegt, abtropfen, wäscht sie sogleich und bringt sie zum vierten Bäuchen in den Kessel, wozu 50 Pfd. Pottasche auf 600 Stücke angewendet werden; leichte Waare wird nicht zum vierten Male gebäucht. So wie die Waare aus dem Kessel kommt, wird sie wieder gewaschen, und in ein zweites Chlorbad von gleicher Stärke gebracht, man läfst dieselbe aber nur 18 bis 24 Stunden lang darin liegen, und wäscht sie darauf aus.

Nun folgt der letzte Prozefs, das Sauerbad. Man bereitet in ähnlichen Fässern, *sour kettles*, eine verdünnte Flüssigkeit von 1.015 bis 1,020 (1 conc. Säure zu 45 bis 35 Wasser). In dieser Flüssigkeit bleibt die Waare nach Umständen 18, 24 bis 30 Stunden lang eingetaucht, und

wird nach dem Abtropfen sogleich länger gewaschen, als früher beim Bücken, um alle Säure zu beseitigen; sollte ein starker Chlorgeruch der Waare anhängen, so wird sie 24 Stunden lang auf den Bleichplan ausgelegt, dann gewaschen, in ein Sauerbad gelegt, und nochmals gewaschen. Man hat auch Salzsäure statt der Schwefels. empfohlen, weil erstere mit dem Kalk ein leicht lösliches Salz bildet, welches leicht durchs Waschen entfernt wird, Schwefels. aber den schwer löslichen Gyps. Allein das Kuhmistbad nach einer guten Wäsche beseitigt allen Gyps.

Die Waare, welche zum Druck bestimmt ist, wird dann im Trocknenhaus, *séchoir, drying-house*, aufgehängt, diejenige, welche gebläut werden soll, *getting up*, wird in einem Gemeng von reinem Berlinerblau und Wasser eingeweicht, durch die Wringemaschine gelassen, und im Trocknenhaus getrocknet. Soll die Waare gebläut und gestärkt werden, *passage au bleu et amidonnage, blueing*, so werden die Stücke nach dem Trocknen zusammengelegt (aufgeführt), ausgeschlagen, um alle Falten zu beseitigen, mehrere Stücke aneinander geheftet aufgebäumt, gestärkt; die Stärke wird mit abgezognem Indig gebläut, sie befindet sich in einem Gefäfs der Stärke- oder Klotzmaschine, durch welches unter einer kleinen Walze hinweg die Waare gehen mufs, um dann zwischen zwei gröfsere Walzen zu gelangen, von denen die untere durch Elementarkraft bewegt, die obere durch einen beschwerten Hebel angedrückt wird. So wie die Waare hindurch ist, gelangt sie auf die Trocknenmaschine, welche aus mehrern hohlen, kupfernen Trommeln besteht, die durch Dampf geheitzt werden, und sich um ihre Axen bewegen können, *steam-chests*. Die Waare geht, mit Hülfe kleiner Spannwalzen angespannt, über diese Trommeln hinweg, und wird durch die Wärme des enthaltnen Dampfs trocken. Hierauf bringt man dieselbe auf den Calander, *calandrage, calendering*, sie werden mittelst einer Aufbäummaschine aufgebäumt, dabei eingesprengt mit Wasser, und nach einigen Stunden, während welcher Zeit das Wasser sich gehörig durchgezogen hat, gerollt. Soll dann die Waare weifs in den Handel kommen, so wird sie clavirt und gelegt, und mit einer (hydraulischen) Presse zwischen Prefsspähnen und Kupferplatten geprefst.

[Beschreibung der auf Tafel XV Fig. 9 und 10 dargestellten (englischen) Stärke- und Trocknenmaschine.

Fig. 9 Längenansicht der Maschinen, Fig. 10 Ansicht von oben, wobei die Theile der Maschinen in der Mitte durchschnitten, da alle Theile bis auf das Rad und Getriebe sich jenseit wiederholen. A die Stärkemaschine, a die Kurbel, an welcher gedreht wird, b das Getriebe, d,d′ zwei messingne Walzen, mit eisernen Axen, von denen die untere

durch das Rad c bewegt wird, welches mit dem Getriebe b in Eingriff steht. Die obere Walze d' dreht sich durch Reibung mit herum, indem sie durch die mit einander verbundnen Hebel h, h auf die untere Walze d angedrückt wird. e das Gefäfs mit dem Stärkekleister, welches auf den Schienen f ruht und mittelst der Schrauben g höher und niedriger gestellt werden kann, je nachdem die Walze d mehr oder weniger eintauchen soll. Eine kupferne Walze i, welche den Zeug in den Trog niederdrückt. B die Trocknenmaschine, k,k das eiserne Gestell, l,l etc. fünf kupferne mit Dampf geheitzte Walzen, m, m etc. kleine kupferne Walzen, zum Anspannen des Zeugs über jene geheitzten Trocknenwalzen. n,n die Dampfzuleitungsröhre, aus welcher engere kupferne Röhren o,o etc. den Dampf durch Stopfbüchsen p,p in die zu heitzenden Dampfwalzen leiten. Aehnliche Röhren, welche durch ähnliche Stopfbüchsen jenseits mit den Walzen verbunden sind, leiten das in diesen niedergeschlagne Wasser nach einem Rohr ab. q,q Luftventile, *reniflards*, die sich beim Abkühlen der Dampfwalzen nach Innen öffnen, um der atmosphärischen Luft in das Innere derselben Zutritt zu gestatten. C Zeugwalze, von welcher die Stärkemaschine den Zeug abzieht, D zwei Walzen, von denen die untere mit einer Riemscheibe versehen ist, welche durch eine ähnliche, die an der Axe der Walze d der Stärkemaschine sitzt, getrieben wird. Diese beiden Walzen ziehen den Zeug durch die Trocknenmaschine und lassen ihn dann auf den Tisch niederfallen.

Beschreibung des auf Tafel XV. Fig. 11 und 12 abgebildeten Calanders *); erstere giebt die Vorderansicht, letztere einen senkrechten Durchschnitt. Es ist angenommen, dafs die Maschine durch die Riemscheibe a in Bewegung gesetzt wird, auf deren Welle das Getriebe b sitzt; der eine Zapfen der Welle ruht in einem an den Ständer des Calanders angeschraubten Pfannenlager, der andere wird von dem eisernen Träger c unterstützt. Das Getriebe b steht mit dem Rad d in Eingriff, welches am einem Ende der hohlen gufseisernen Walze e ansitzt, die auf einer Papierwalze f aufliegt; eine zweite Papierwalze g liegt über der eisernen Walze; beide Papierwalzen werden von letzterer vermöge der Reibung in Bewegung gesetzt. Die untere Papierwalze liegt in festen Zapfenlagern in den Ausschnitten der eisernen Ständer h, wogegen sich die eiserne Walze mit ihren Zapfen blos in den Schlitzen der Ständer bewegt; die obere Papierwalze liegt in eignen Zapfenlagern, welche durch die Hebel i, k und das Gewicht l niedergedrückt werden. Durch die Querverbindungen m beider Ständer gehen senkrechte Schrauben n, mittelst derer das Zapfenlager der obern Papierwalze durch einen Bügel o gehoben werden kann; ein ähnlicher p umgiebt die Zapfen der obern Walze und die der eisernen, und dient dazu, letztere gleichzeitig mit heben zu können; es ist aber die Einrichtung getroffen, dafs

*) *Moulfarine* in D. p. J. Bd. 33. S. 383. mit einigen Abänderungen.

man die obere Walze zuerst, ohne die eiserne, in die Höhe heben kann, schraubt man aber länger mit den Schrauben n, so hebt sich auch die eiserne Walze. q Dampfrohr, welches siedenden Dampf zu der eisernen Walze leitet; r Schieberöhren, die dazu dienen, wenn die eiserne Walze gehoben oder niedergelassen wird, eine Verlängerung oder Verkürzung der Dampfröhre luftdicht zu gestatten; s Ableitungsrohr für den Dampf aus der eisernen Walze; t Sicherheitsventil. u eine Walze, auf welcher die zu calandrirende Waare aufgebäumt ist; sie ruht in 2 Seitenarmen v der Ständer; w, w 2 halbrunde an den runden Flächen gekerbte Stangen, welche in den Backen x befestigt sind; sie dienen die von der Walze u sich abwickelnde Waare auszubreiten und zu spannen; y ein Vorlegebrett, über welches die Waare den Walzen vorgelegt wird; z eine zweite Walze, auf welche die Waare sich wieder aufbäumt; sie ruht auf den Trägern, die ans Gestell des Calanders angeschraubt sind.

Man legt aber auch zweckmäfsig den gufseisernen hohlen Cylinder zuoberst, darunter die Papierwalze, dann eine grofse massive eiserne Walze, die dazu dient, die entstehenden Ausbiegungen der Papierwalze durch steten Andruck auszugleichen.

Soll die Waare zum Färben oder Bedrucken mit Krapp dienen, so sind die angegebnen viermaligen Bäuchen, zwei Chlorbäder, und Pottaschequanten nöthig, allein wird die Waare zu andern Zweck weifs gemacht, so sind höchstens 3 Bäuchen, weniger Pottasche (etwa $\frac{1}{30}$ des Gewichts der Waare) ausreichend. — Wendet man Aetzlauge an, so mufs sie völlig klar sein; man kann dann einen Theil Pottasche sparen. — Eine sehr einfache, aber sichere Probe, ob alle Stellen der Waare gehörig rein geworden sind, welche, wäre dies nicht der Fall, beim Ausfärben im Krappbad das in den Grundschlagen des Pigments bedingen, ist folgende. Zieht man die Stücke schnell durch Wasser, und dann über einen Tisch, so bemerkt man trockne Stellen, welche jenen Nachtheil verursachen. Sie rühren ohne Zweifel von ranzigem Fett her. So bedingt auch ein schlechtes Waschen nach dem Chlorkalkbad dafs die Schwefelsäure mit zurückgebliebnen Kalk Gyps bildet, welcher in den Poren der Fäden sich niederschlägt, ein Beitzmittel für das Pigment des Krapps abgiebt, und dadurch auch das in den Grundschlagen erzeugt, *copper stains.* — P. ch. E. Vol. I. pag. 262. Vol. II. p. 303.]

Baumwollne Garne werden einer ganz analogen Behandlung unterworfen, welche nur dann vorgenommen wird, wenn dieselben nicht verwebt, sondern zum Stricken etc. verbraucht, oder vor dem Weben gefärbt, bedruckt werden sollen. Man bringt sie, nach vollendetem Bleichprozefs, in eine warme Seifenauflösung, *the scalding*, um ihnen das Storre zu nehmen, was die Behandlung mit Säure und Chlor erzeugt, so wie den Chlorgeruch.

[Baumwollne Strumpfwaaren werden eben so gebleicht, zuletzt in einem gebläueten Seifenbad behandelt, in kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet, geschwefelt, wodurch diese Waaren einen angenehmen Glanz und Weiche erhalten. Durch die schweflige Säure will man den Rest Seife, der in dem Gewebe zurückgeblieben ist, und mit der Zeit einen Stich ins Gelbliche verursacht, zersetzen.

Chaptal wollte mittelst Wasserdämpfen, unter Mitwirkung von alkalischen Laugen, Baumwollenzeuge bleichen; *Higgins* schlug eine Auflösung von Kalkschwefelleber zum Bleichen der Leinwand vor, *v. Kurrer* wendete das Verfahren auf Baumwollengewebe an. Das Nähere über beide Methoden siehe in des Letztern Kunst zu Bleichen, Nürnb. 1831 Seite 86 und 97. — *Turner* und *Angell* riethen in neuerer Zeit den Gebrauch der Schwefelleber, siehe D. p. J. Bd. 14. S. 435. Bd. 20. S. 471. — *Penot* über das Bleichen der Baumwolle, in D. p. J. Bd. 33. S. 447. — Ueber die Buntbleiche wird später unter „Druckerei" gehandelt werden.]

2) Das Bleichen von Leinwand und Leinengarn.

Das Entschlichten der Leinwand geschieht auf eine gleiche Weise wie das des Kattuns. Zu dem Ende übergiefst man dieselbe mit warmen Wasser von 40 bis 50°, und läfst sie 18 bis 20 Stunden lang stehen; nach 4 bis 6 Stunden tritt die Gährung ein, welche aber nur so lange abgewartet wird, bis das Aufsteigen von Luftblasen sich mindert, und Essigsäure sich gebildet hat. Meist pflegen die Bleicher hiezu eine schwache, schon gebrauchte, Lauge anzuwenden, was nicht zu empfehlen ist, vergl. vorn Seite 223; wendet man lauwarmes Wasser an, so mufs man wohl 48 Stunden warten. Darauf werden die Stücke im Flufs geschweift, auch wohl ausgetreten; in England, und auch bei uns in gut eingerichteten Anstalten, dient dazu der Waschstock (*falling stocks, f. hammers*), welcher offenbar eine vorzügliche Reinigung bedingt, oder Waschräder. Man pflegt dieses Entschlichten auch wohl zweimal vorzunehmen, d. h. wenn das erste Wasser abgezapft ist, die Leinwand umzupacken, zum zweitenmal Wasser aufzuschütten, und wiederholend die Gährung einzuleiten; man setzt auch etwas Kleie zu, welche die Gährung beschleunigt. — Durch diese Vorbereitung verliert die rohe Leinwand an 10% des Gewichts.

a) Bleiche ohne Anwendung von Chlor.

Die Leinwand, so wie sie vom Schweifen kommt, wird auf den Bleichplan 4 bis 5 Tage lang ausgelegt, und mehrmals begossen; Andere bringen die Leinwand sogleich in die Bäuche. Sie wird über dem obern falschen Boden des Bückfasses trocken oder feucht eingelegt, und mit heifser Aetzkalilauge übergossen, die abgezapfte Lauge erwärmt, wieder aufgegossen und so 6 bis 8 Mal 10 bis 12 Stunden lang fortge-

fahren, sodann dieselbe auf den Plan ausgelegt. Viele Bleicher bedienen sich nicht der Aetzlauge, sondern der Pottasche, Holzasche, allein durch erstere geht der Prozefs schneller und man braucht verhältnifsmäfsig weniger Alkali. Diese Operationen nennt man das Vorbäuchen, Einlaugen. Hierauf folgt die 2te, 3te, 4te Bäuchoperation mit allmählig stärkerer Lauge, immer höherer Temperatur, zwischendurch Auslegen auf die Bleichwiese; hierauf das erste schwefelsaure Bad, von 1 bis 1,2$\frac{0}{0}$ conc. Säure; man legt die Leinwand 10 bis 12 Stunden lang hinein, sodann wird sie schleunigst und sorgfältig gewaschen. Nun giebt man die 5te Bücklauge kochendheifs und zwar mittelst des Dampflaugeapparats, welcher entweder eben so eingerichtet ist, wie der vorn Seite 228 beschriebne, oder in der Art, dafs neben dem Dampflaugeapparat zwei hölzerne Bäuchfässer zur Seite gestellt werden, in welche dieser die kochende Lauge ergiefst, welche vom Boden der Fässer durch zwei mit Hähnen versehene schräg abwärts steigende Röhren in den Laugekessel zurückgeführt wird. Man läfst 8 Stunden lang dieses Bäuchen andauern, eben so das 6te B., zwischendurch kommt die Waare einige Tage auf den Plan; hierauf das 2te Sauerbad, dann die 7te B., dann das 3te Sauerbad, zwischendurch jedesmal auf den Plan, das 8te B., sodann wird gewaschen. — Nicht alle Bleicher wenden ein Sauerbad an, nach alter Manier unterbleibt es ganz, wie bei dem Bleichverfahren in Schlesien, Böhmen. Das dort übliche Verfahren ist folgendes.

[Schlesisches Bleichverfahren. Die Leinwand wird zweimal mit gebrauchter Lauge übergossen, das Einweichen (ein tadelnswerthes Verfahren), dann ausgetreten und geschweift (eine sehr unvollkommne Reinigung); man hat die Meinung, die Leinwand werde, wenn man sie nach dem Einweichen walkt, wasserhart. Darauf folgt das Vorbäuchen, wozu man schwache Pottaschenlauge lauwarm anwendet, die man überschöpft, abzapft, heifs macht und wieder übergiefst etc., welche Operation 10 bis 12 Stunden andauert. Die Waare kommt darauf auf den Plan, wird getrocknet, kommt dann ins Bäuchhaus zurück, wo sie noch 9mal ebenso behandelt, und zwischen den einzelnen Bäuchen auf die Bleichwiese ausgelegt wird. Zu jeder der 5 ersten Bäuchen wendet man auf 400 Schock mittelfeine Leinwand 10 bis 12 Pfd. Pottasche, bei den 5 letzten aber 14 bis 16 Pfd. an. (Durch dieses Vorbäuchen soll die Leinwand erweicht und gereinigt werden, sie verliert jedoch dadurch kaum etwas an ihrer natürlichen Farbe, obschon mehr als ein Centner Pottasche aufgeht. Es wird zu schwache Lauge und eine zu niedrige Temperatur angewendet.) Nun folgt das eigentliche Bäuchen. Man legt die Leinwand in das Bäuchfafs, zuoberst 4 Schock gefacht, d. h. glatt ausgebreitet, darüber ein Tuch von grober Leinwand, bringt

1½ Scheffel Holzasche darauf, giefst siedendes Wasser über, in welchem 6 bis 8 Pfd. Pottasche gelöst, zapft dann die Lauge ab, macht sie siedend, und giefst sie, nachdem die Asche mit dem Tuch abgenommen, die gefachten Stücke geschweift worden, wieder auf, und wiederholt dieses Verfahren 10 bis 12 Stunden lang; dann bringt man die Leinwand auf den Plan. Dieses Bäuchen und Auslegen wird 14 bis 15mal wiederholt, manchmal wird auch die Waare bei schönem Wetter begossen, etwa nach je 2 oder 3 Bäuchen, aber nur so, dafs nicht alles Alkali dadurch entfernt wird. — Die Leinwand hat nun die halbe Weifse. Darauf wird dieselbe zweimal mit einer Lauge von 20 bis 24 Pfd. Pottasche und 8 Pfd. grüner Seife gebäucht, dann gewalkt (Durchwalke), geschweift, auf den Plan gelegt; dieses Bäuchen wird wohl viermal wiederholt, dann folgen 6 Bäuchen mit 24 bis 30 Pfd. Pottasche, zu den beiden letzten mit 3 Pfd. weifser Seife; zwischendurch wird die Waare auf den Plan geschafft. — ¾ Weifse. — Hierauf wird zum zweitenmal gewalkt, 6 Bäuchen mit 24 bis 30 Pfd. Pottasche und 3 Pfd. weifser Seife, dann die dritte Walke (Rechtwalke), Schweifen, Auslegen auf den Plan, Trocknen, Appretiren mit Stärkekleister, welchem gelbes Wachs, Talg und Eschel zugesetzt werden. — Auf eine ganz analoge Weise wird das Leinengarn und der Zwirn gebleicht.

Zu einem solchen Bleichverfahren sind erforderlich 10 Wochen, bei grofsen Weben (Greiffenberger W. $\frac{7}{4}$ breit, 72 Ellen lang) an 14 Wochen. Hiezu gehen auf: 6 bis 7 Centner Pottasche zu 46 bis 50 Bäuchen, 24 Scheffel Holzasche, 32 Pfd. grüne, 24 Pfd. weifse Seife, 30 Klafter Holz. Bleichlohn für das Schock 25 bis 28 Sgr.

Warendorfer Bleichmethode. Nach dem vollständigen Entschlichten werden 100 Stücke Leinwand mit der Lauge von 4 Scheffel Holzasche, oder auf 500 Pfd. Leinwand 15 Pfd. Pottasche, 12 Stunden lang gebäucht, so dafs die Lauge über der L. steht, hierauf geschweift, auf den Plan gelegt, 2 bis 3 Tage lang, ohne zu begiefsen, ausgelegt, welches Verfahren viermal wiederholt wird. Zur 5ten bis 8ten Bäuche werden zur Lauge nur 3 Scheffel Asche, oder auf 500 Pfd. nur 10 Pfd. Pottasche verwendet, welche für die 9te und 10te bis auf 2 Scheffel, oder auf 7 Pfd. P. verringert werden. Man bäucht nur 10 bis 12mal, verbraucht dazu 32 Scheffel Holzasche, 114 bis 128 Pfd. P.; Bleichzeit 7 bis 10 Wochen. Die höchste Weifse wird durch ein Chlorkalk- und Sauerbad erlangt.]

b) Chlorbleiche.

Soll, um das Weifswerden zu befördern, Chlorkalkauflösung gebraucht werden, so giebt man das Chlorbad erst nach der 4ten oder 5ten Bäuche, wenn die Waare bereits halbgebleicht ist, worauf sehr sorgfältig gewaschen und ein Sauerbad gegeben werden mufs; dann wird wieder gebäucht, und so noch 2mal Chlorbad, Sauerbad, Bäuche. Zuletzt

wird die Leinwand noch mit Lauge und Seife gekocht, *débouillissage*, *scalding*, um den Chlorgeruch zu beseitigen.

[Irisches und schottisches Bleichverfahren. Die Leinwand wird mit lauwarmen Wasser 16 bis 20 Stunden lang eingeweicht, dann in dem Waschstock ½ Stunde lang gewaschen, darauf zum Trocknen auf den Plan (*bleachfield*) ausgebreitet, in einem gufseisernen Kessel mit hölzernem Sturz auf einen hölzernen Rost gelegt, ein Netz von Stricken an dem letztern befestigt, um nach vollendetem Kochen die Leinwand mittelst eines Krahns mit einem Male herauswinden zu können. Auf 300 Stücke zu 25 Yards Länge (34¼ preufs. Ellen) werden 2 bis 2¼ Ctn. Barilla gebraucht, welche man in Säcke gebunden mit Wasser auskocht; die Lauge wird sammt so viel Wasser, als noch erforderlich ist, in den Kessel gegossen, 12 bis 16 Pfd. (Andere nehmen doppelt so viel) Pottasche zugethan, und 3½ Stunden lang gekocht. Hierauf nimmt man die Leinwand aus dem Kessel, schweift sie 20 Minuten lang, bringt sie auf den Plan, wo sie 2 bis 3 Tage lang bleibt. Man begiefst sie in Irland und Schottland nie, wodurch dieselbe weniger an Gewicht verliert, weniger angegriffen wird, man erspart viel Geld dadurch für die Anlage und Unterhaltungskosten der Wasserreservoirs und Leitungen auf dem Plan, endlich auch viel Arbeit. Die Leinwand wird, wo möglich trocken, zum zweiten Mal im Kessel mit 2¼ Ctn. Barilla, 16 bis 18 Pfd. Pottasche eben so lange gekocht, geschweift, 3 Tage ausgelegt, und so überhaupt 7 bis 8 Mal verfahren, bis dieselbe halb oder ¾ weifs ist. Nun folgt ein Chlorkalkbad; man laugt Chlorkalk mit Wasser zu einer concentrirten Flüssigkeit aus, verdünnt diese mit 18 bis 24 Theilen Wasser, so dafs auf 1 Theil trocknen Chlorkalk 180 bis 200 Theile Wasser kommen, taucht die Leinwand 8 bis 10 Stunden lang ein, wäscht sie dann 20 Minuten lang aus, und bringt sie in ein Sauerbad von ½ bis 2 $^0_0$ conc. Schwefelsäure, worin dieselbe 6 bis 8 Stunden liegen bleibt; sodann folgt das Schweifen, wiederholtes Bücken mit 1¼ Ctn. Barilla, 10 bis 12 Pfd. Pottasche, 2½ Stunden lang, Schweifen, Ausbreiten auf den Plan; 2tes Chlorbad, Sauerbad, Schweifen, Einweichen in eine Auflösung von schwarzer Seife von 70° R. (nicht höher), *soaping*, Einschmieren mit weifser Seife, *rubbing*, welche durch die Seifmaschine, *rubbing boards*, eingerieben wird. Bücken mit schwacher Lauge 2½ Stunden, Waschen, Auslegen auf den Bleichplan; 3tes Chlorbad, Sauerbad, Bücken. Hat die Leinwand die vollkommne Weifse, so wird ½ Stunde lang gewaschen, dann gebläut, gestärkt, *blueing*, um die überflüssige Stärke zu entfernen mittelst einer hydraulischen Presse geprefst, getrocknet. Die Appretur, *finishing*, *dressing*, wird der nur zu ¾ trocken gewordnen Leinwand mittelst einer *beetling mill* gegeben. Man bäumt die Leinwand auf eine Walze, 3 Stück neben einander, 4 Stück übereinander, legt die Walze unter die Hämmer oder Stampfen der Maschine; die Walze wird durch letztere nicht allein

um ihre Axe gedreht, sondern auch hin- und hergezogen, damit die Stampfen nicht immer eine Stelle treffen. Man kann auf dieser Maschine schönes Moiré machen. Nach Verlauf einer Stunde wird die Leinwand abgewickelt, dann wieder umgekehrt und aufgebäumt, von Neuem 1 Stunde lang der Wirkung der Stampfen ausgesetzt. So fährt man mit Auf- und Abwickeln, Stampfen, so lange fort, bis die Leinwand die gehörige Appretur erlangt hat. Die bessere L. wird 4 bis 5 Stunden, die ordinäre 10 bis 12 Stunden lang bearbeitet. Hierauf wird dieselbe völlig getrocknet, und noch 1 Stunde lang gestampft. — Der ganze Bleichprozeſs erfordert 9 bis 12 Wochen Zeit.

Die mehrsten groſsen irischen Bleichereien bedienen sich zum Vorbäuchen der Kalkmilch, welche etwa 70° R. warm 12 bis 16 Stunden lang mit der L. in einem Kessel in Berührung bleibt, *the liming;* hierauf wird $\frac{1}{4}$ Stunde lang gewaschen, 1 Tag lang ausgelegt, dann die Kalkoperation wiederholt etc. Hiebei ist bemerkenswerth, daſs die Leinwand, wenn sie schlecht gewaschen noch Kalk enthält, an der Sonne zwar bleicht, aber mürbe wird. Nun erst folgen die Bäuchen mit Barilla und Pottasche, 4 bis 6 an der Zahl, 3 bis 4 Chlorbäder. Man erspart durch den wohlfeilern Kalk wohl 2 Bäuchen mit Alkali, die Leinwand wird durch den Kalk hellgelb, nicht angegriffen. Beim Kochen mit alkalischen Laugen darf diese nie mehr als etwa $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ % an trocknem Alkali enthalten. In keiner Bleiche jener Länder wurde 1823 und 24 das Alkali ätzend angewendet; nicht alle Bleicher wendeten Barilla an, mehrere blos Pottasche.

Soll die Leinwand einen glänzenden Lüster erhalten, so muſs der Calander angewendet werden; die *beetling mill* giebt ein mattes, oder schimmerndes, sehr gefälliges Ansehen.]

Theorie des Bleichprozesses. Bereits vorn Seite 223 ist gezeigt worden, daſs durch den Gährungsprozeſs, welchen man zum Entfernen der Schlichte anstellt, der Kleister, das Mehl der Schlichte entmischt, das Stärkemehl in Zucker, dieser in Kohlensäure, Alkohol, und letzter in Essigsäure umgewandelt wird, welche einen Theil des Klebers im Mehlkleister löst. Wird also diese Gährung nicht durch angewandte schon gebrauchte Lauge gestört, und durch dieselbe neuer Schmutz hinzugeführt, sondern mit warmen Wasser (und etwas Kleie) entschlichtet, so wird eine bedeutende Reinigung bewerkstelligt, zugleich werden die Poren der Fäden geöffnet, gleichsam aufgeschwellt. Eine faulende Gährung schwächt die Haltbarkeit der Fäden, und bedingt einen Niederschlag von Schmutztheilen in die Poren der Leinwand, erschwert das nachfolgende Bäuchen, und Weiſsbleichen. Daher ist in jeder Hinsicht ein zweckmäſsig geleitetes Ausweichen eine sehr gute und kräftige Vorbereitung zum nachfolgenden Bäuchprozeſs.

Der Zweck der Behandlung mit alkalischen Laugen ist, das harzige

Pigment, den noch nicht völlig durchs Rösten des Flachses entfernten Kleber aufzulösen, die beim Schlichten gebrauchten Fettigkeiten wegzuschaffen. Dies kann bei der Anwendung von neutralen kohlens. Kali oder Natron nur dadurch geschehen, dafs diese sich entmischen, wobei kohlensaures Gas frei werden mufs, indem sich das reine Alkali mit dem harzigen Pigment neutralisirt. Es möchte ein Theil neutrales kohlens. Alkali zuerst in $1\frac{1}{2}$ kohlens. Salz übergehen, welches, bei längerer Anwendung der Lauge, auch noch zerlegt wird. Aus diesem Grund leuchtet wohl ein, dafs ätzende Alkalien kräftiger wirken müssen, allein dann ist auch mehr Vorsicht nöthig. Die gebrauchte Lauge enthält nur noch wenig freies Alkali, das mehrste ist mit einem graugrünen Pigment verbunden, welches dieselbe färbt; die ersten Laugen sehen daher auch nach dem Ablassen von der Leinwand ganz dunkelbraun aus, und werden im Verfolg des Bäuchprozesses allmählig bräunlichgelb, gelb. Setzt man zu einer solchen Lauge bis zur Neutralisation Salzsäure zu, so fällt ein reichlicher flockiger Niederschlag, der nach dem Aussüfsen und Trocknen fast schwarz aussieht, innerlich aber die grünliche Farbe behält; er ist in Alkohol, in Alkalien, nicht in Terpenthinöl, löslich, wie *Kirwan* 1789 bewiesen hat. Das wiederholte Auskochen der Gewebe dient also dazu, den harzähnlichen Farbestoff auszuziehen. — Wendet man vor dem Kali oder Natron Aetzkalk an, so wird dieser sich mit Kleber verbinden, und eine Kalkseife bilden, welche dann von der Lauge fortgeschafft wird.

Das Auslegen auf den Bleichplan nach jedem Bäuchen dient, wie man glaubt, um den von der Lauge noch nicht gelösten Farbestoff durch den Einflufs des Lichts, des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft und der im Wasser enthaltnen Luft (siehe Bd. I. 1. S. 102) (des Wassers? nicht wohl glaublich, da wir kein Beispiel kennen, dafs Wasser durch solche Stoffe wäre zersetzt worden) so zu verändern, dafs er sich bei einem folgenden Bäuchen in der Lauge auflöst. Wahrscheinlich findet dabei eine Oxydation desselben, unter Bildung von Kohlensäure, statt, welcher Prozefs durch Vorhandensein von Alkali, wenn man die Waare ohne vorheriges Waschen auf den Plan bringt, wie es mit der Leinwand meist der Fall ist, gewissermafsen durch eine prädisponirende Verwandtschaft möchte befördert werden. Besonders soll das Trockenwerden derselben an der Luft und der Sonne sehr günstig auf diese Umwandlung einwirken. Gleich wie durch das Auslegen auf den Bleichplan der Farbestoff durch den Sauerstoff der Luft gebleicht wird, geschieht dies durch die Wirkung des Chlors (vergleiche Bd. I. 1. S. 201, 436). Bleicht man Baumwollengewebe, so ist bei der Anwendung von Chlor ein Auslegen auf den Bleichplan nicht absolut erforderlich, bleicht man

aber Leinwand, so ist, um die vollkommenste Weiſse zu erreichen, die auf dem Lager nicht nachgelbt, ein Auslegen auf kurze Zeit durchaus erforderlich.

Von der Nützlichkeit und Nothwendigkeit der Anwendung saurer Bäder ist man jetzt vollkommen überzeugt, ja man kann ohne sie, namentlich für den Druck und das Färben, kein schönes Weiſs erzeugen. Verdünnte Schwefelsäure von 1,017 bis 1,020 zerstört, wenn man die oben angegebnen Vorsichtsmaaſsregeln nicht verabsäumt, die Faser nie, sie neutralisirt die Antheile des Alkalis, welche in derselben zurückgeblieben, neutralisirt den Kalk, löst alle erdigen Substanzen, Eisenoxyd auf, welches theils von den eisernen Kesseln, theils von saurer Schlichte, wenn sie mit eisernen Geräthen in Berührung stand, herrühren kann. Wahrscheinlich ist es aber, daſs ihre günstige Wirkung noch in etwas Anderm liegt, was noch nicht wissenschaftlich näher ergründet worden. — In Holland bedient man sich der sauren Buttermilch, welche freie Milchsäure enthält, besonders bei feinen Waaren.

[Unsere Kenntniſs von dem chemischen Prozeſs, der bei den einzelnen Operationen des Bleichens stattfindet, deren Zweckmäſsigkeit die Erfahrung dargethan hat, ist noch sehr mangelhaft, und man muſs vor den gelehrt klingenden Phrasen warnen, die man in manchen Werken als ausgemachte Erklärungen findet.]

Wie viel verliert wohl Leinwand, Kattun am Gewicht durchs Bleichen?

Leinwand	durch	die	Rasenbleiche	30	bis	33%,	} wovon 10% an Schlichte in Abrechnung zu stellen sind.
»	»	»	Chlorbleiche	26	»	27% *Berthollet*,	
»	»	»	»	20	»	24% *v. Kurrer*,	
Kattun	»	»	»	12	»	15%,	

[Literatur. Auſser den bereits angeführten Werken und Aufsätzen: *Westrumb* über das Bleichen mit Säuren, Berlin 1819. — *Erxleben*, die böhmische Leinwandbleiche, Wien 1812. — Artikel „Bleichkunst" in *Prechtl's* Encyklopädie, Bd. 2. — D. t. Tom. 3. Artikel „Blanchiment" pag. 138. — *Rees* Cyclopaedia, Edinburgh Encyclopaed. „Bleaching." — D. p. J. Bd. 3. S. 1, 6, 10, 198, 394. — *v. Kurrer* das. Bd. 8. S. 51, 155, 314, 488. Bd. 9. S. 111. Bd. 10. S. 191. — J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 398. — *Rennie* im Glasgow Mechan. Magaz. Vol. 3, 4 et 5, im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1826. S. 701 etc. 1827. S. 6 etc. — *Emmett* in D. p. J. Bd. 24. S. 228. — *Gill* das. S. 428. — *Smith* das. Bd. 33. S. 110. — *Bentley* das. Bd. 43. S. 315.

Das Weiſsmachen der Seide und Wolle, der animalischen Substanzen, wird bei dem Färbeprozeſs abgehandelt werden.]

Eini-

Einiges von der Papierfabrikation.

Ehe man die Darstellung des Papiers aus leinenen und hanfnen Lumpen ausübte, wurde ein solches aus Baumwolle im 9ten Jahrh. in Griechenland hergestellt. Man kennt noch alte Manuskripte aus der Mitte des 11ten Jahrh., welche auf baumwollnes Papier geschrieben sind. Die Fabrikation aus dem jetzt gebräuchlichen Material geschah zuerst Anfang des 14ten Jahrh., die älteste Papiermühle Deutschlands war eine zu Nürnberg 1390.

Das Material zur Papierfabrikation jetziger Zeit sind leinene, hanfne und baumwollne Lumpen, man hat sich aber im Grofsen noch einiger anderer Substanzen bedient, als des Strohes, des Heues, der Kiefernadeln u. a. m. Die in Städten und auf dem Lande aufgekauften Lumpen werden in gebleichte und ungebleichte sortirt an die Papiermühlen verkauft, welche die weitere genauere Scheidung in die für die Anfertigung der verschiednen Papiermassen nöthigen Sorten durch weibliche Arbeiter unternehmen; sie werden theils nach der Feinheit der Gewebe, theils nach dem Alter, der Abnutzung sortirt, indem sonst, wenn alte abgetragne Stücke und wenig abgenuzte Lumpen gleichzeitig mit einander verarbeitet werden, wegen der ungleichen Festigkeit der Fäden eine ungleich zertheilte Masse entsteht, da bei gleicher Behandlung die festern Fäden der mechanischen Operation der Zertheilung mehr widerstehen, als alte. Gleichzeitig werden alle Näthe, Pausche mittelst eines Messers (Sichel) abgetrennt, der Zwirn entfernt, welcher wegen seiner Festigkeit der Zerkleinerung länger widersteht. — Wollne oder halbwollne Lumpen dienen zur Bereitung von Löschpapier und Pappe.

Darauf werden die Lumpen auf der Lumpenschneide, *dérompoir*, zerschnitten; diese Maschine ist ziemlich allgemein nach dem Princip der Häckselladen eingerichtet. Sie werden dadurch in möglichst gleiche Stücke zerschnitten, und fallen dann auf ein schräg gelagertes, hin- und hergehendes Drahtsieb, um den Staub, Schmutz zu entfernen. Neuere Einrichtungen sind in der Art ausgeführt worden, dafs man an einer Welle 4, oder besser nur 2 Bäume anbringt, welche Messer tragen, die beim Umdrehen der Welle an einem an der untern Kante der Oeffnung der Lumpenlade angebrachten Messer mit aufrecht gestellter Schneide vorbeischlagen, und so die zusammengedrückten, von der Maschine selbst vorgeschobnen L. abschneiden. Diese Einrichtung arbeitet kräftiger, als erstere. Zum Absondern des Schmutzes, Staubs, der zermalmten Fäden dient jetzt eine Maschine ähnlicher Art, als der sogenannte Wolf (Teufel), *divel*, in der Wollspinnerei. Diese Maschine leistet mehr als die gewöhnlich schlecht eingerichteten Siebe.

Sonst pflegte man allgemein durch einen Gährungsprozefs, *pourrissage, fermenting*, die Lumpen zu erweichen und dadurch zu dem nachfolgenden Zermalmen vorzubereiten. Man bringt dieselben in einen Trog, wässert sie mehrere Stunden lang ein, erneuert das Einweichwasser und schüttet sie dann über einen gepflasterten Flur im Keller, *pourrissoir*, in Zeugkränzen auf, wo die Gährung anhebt; die Lumpen erhitzen sich im Innern, Aufsen setzen sich Schimmel und Pilze an; man wendet sie, um eine gleichmäfsige Anfaulung zu erhalten. Durch dieselbe, wenn sie sorglos betrieben wird, leidet die Dauerhaftigkeit des Papiers, so wie auch dadurch eine unangenehme Farbe und ein nicht unbeträchtlicher Abgang von 15 bis 20, ja 25 $\frac{0}{0}$ entsteht. Bei groben, starken Lumpen ist jedoch die Fäulung ganz unentbehrlich, wie zur Fabrikation der Pappe, ebenso zur Darstellung von Kupferdruck- (und Druck)papieren, nicht für Schreibpapiere. Seit der Einführung zweckmäfsig konstruirter Holländer ist eine durch Fäulung zu erreichende Vorbereitung der Faser nicht mehr so unentbehrlich, wie bei dem früher einzig angewendeten Geschirr. Man zieht auch wohl die Lumpen mit Dampf aus, behandelt sie auch mit Lauge, um den Farbstoff und Kleber der ungebleichten, Schmutz und Schweifs der gebleichten L. zu beseitigen.

Die Maschinen, deren man sich bedient, um aus Lumpen Zeug *pâte*, *stuff*, zu fertigen, sind: das Geschirr, eine Hammer- oder Stampfmühle, *moulin à mallets*, *à pilons*, *hammers or stampers*, und der sogenannte Holländer, *moulin à cylindre, engine, cylinder.* Das Geschirr besteht aus horizontal gelagerten Hämmern, welche von der Hammerwelle am Stirnende durch Daumen gehoben werden. 4 bis 5 H. bewegen sich in einem länglichrunden Trog des Löcherbaums, *pile*, aus Eichenholz oder Sandstein. Die H. haben unten eine eiserne Bahn, es sind nämlich 5 Keile eingetrieben, welche im Holz durch umgelegte Ringe zusammengehalten werden; sie schlagen gegen messingne Platten, die am Boden der Tröge befestigt sind. Gereinigtes Wasser, frei von Eisen und Erden (vergl. Bd. I. 1. Seite 106 und 107) wird durch Rinnen zugeleitet, und fliefst durch Beutel ein, und durch enge pferdhaarne Siebe ab. Durch das taktmäfsige nach einander Aufschlagen der H. in einem Trog werden nicht allein die Lumpen zermalmt, sondern auch eine Bewegung derselben und des Wassers bedingt, wodurch ein Auswaschen erfolgt. Ehe der Holländer üblich wurde, bediente man sich der Hämmer ausschliefslich zur Fabrikation von Papier, allein jetzt findet nicht selten das Gegentheil statt, nämlich dafs man ausschliefslich Holländer anwendet, jedoch ist das Geschirr nicht ganz zu umgehen, auch erfordert es beträchtlich geringere Betriebskraft.

Der Holländer *) (beiläufig gesagt eine in Deutschland erfundne, in Holland verbesserte Maschine), siehe Tafel XV. Fig. 13 in Oberansicht, Fig. 14 in Längendurchschnitt, besteht aus einem länglichrunden, aus starken Bohlen gefertigten Trog a, der mitunter auch wohl mit Blei ausgeschlagen ist; in der Längenaxe desselben ist eine Scheidewand b angebracht, welche aber von den Stirnwänden absteht, so dafs die Flüssigkeit in dem Trog frei um dieselbe cirkuliren kann. In der einen Hälfte des Trogs liegt in der Mitte die Walze, *cylindre*, c, ein aus Eichenholz gefertigter, 2 Fufs im Durchmesser haltender Cylinder, auf welchem theils und vornämlich eiserne verstählte, (theils auch wohl messingne), Schienen parallel mit der Axe, zu 40 bis 60 eingelassen und mittelst Ringen aufgekeilt sind; zwischen den Schienen befinden sich sanfte Auskehlungen. Die Zapfen der Axe d der Walze ruhen in Pfannenlagern, die zu beiden Seiten des Trogs auf hölzernen Gerüsten e,e lagern. Die Walze wird durch Stellschrauben f,f, mittelst welcher man die horizontalen Balken g,g, die um Bolzen bei h,h sich drehen können, hebt und senkt, hoch und niedrig gestellt, wenn man nicht statt der Walze das Grundwerk auf- und niederstellen will, wozu auch Vorrichtungen angegeben worden, welche jedoch nicht gewöhnlich und unzweckmäfsig sind. Unter der Walze liegt ein eichener Holzblock i, der Kropf, *gorge*, welcher in der Mitte eine der Peripherie der Walze entsprechende Höhlung hat, vorn sanft ansteigt, hinten sehr steil abfällt, um das Abfliefsen der durch den Abstand zwischen der Walze und dem Kropf durchgegangnen Flüssigkeit zu bedingen und den steten Zuflufs zu erleichtern. Senkrecht unter der Walze ist in dem Kropf das Grundwerk, *platine*, k, befestigt, Schienen, welche theils parallel mit denen der Walze, odes besser unter einem Winkel mit diesen unverrückbar festgestellt sind, so dafs, wenn die Schienen der Walze an denen des Grundwerks vorbeistreichen, beide eine ähnliche Wirkung ausüben, als eine Scheere. Die letztern befinden sich in einem eisernen Kasten, oder auf einer eichnen Bohle befestigt, wie Fig. 15 angiebt, den man herausziehen und mit einem andern vertauschen kann, wenn die Schienen stumpf geworden. Sie müssen nicht eigentlich schneiden, sondern ausfasern, rupfen, zerquetschen. Man hat einfache Schienen auf der Walze, und auch 3fache, von erstern 40 bis 50, von letztern 20, jenachdem man die Holländer zur Fertigung von Halbzeug, *demi-pâte*, *défilé*, *half or first stuff*, oder Ganzzeug, *pâte*, *pulp*, allein gebrauchen will. Ist dies der Fall, so nennt man erstere Halbzeug-Holländer, *cylindre à laver*, *washer*, *worker*,

*) *Dubrunfaut* Beschreibung und Abbildung eines verbesserten Holländers im Industriel T. 5. pag. 129.

letztere Ganzzeug-H., *c. à broyer, beating engine;* die Walze in erstern bewegt sich langsamer (120 bis 30mal) als in letztern (160 bis 170mal in der Minute), die Walze ist bei diesen dem Grundwerk mehr genähert, als bei jenen. Jedoch braucht man auch sehr oft ein und denselben H. zu beiden Zwecken, vermehrt nach und nach die Geschwindigkeit und die Annäherung an das Grundwerk.

Eine zweite Funktion des H. ist das Waschen, welches besonders beim Fertigen von Halbzeug, und nach dem Bleichen desselben von der gröfsten Wichtigkeit ist. Zu dem Ende sind in der Haube l, welche über die Walze gedeckt ist, um das Verspritzen von Wasser, in Folge des sehr raschen Umschwungs derselben, zu vermeiden, zwei Drahtsiebe m, m vor und hinter der Walze eingesetzt, damit die von der Walze in den Zwischenräumen zwischen je 2 Schienen gefafste und gegen das hintere und vordere Sieb mit grofser Kraft geworfne Zeugmasse sich von dem Wasser scheide, und in den Trog zurückfalle, das schmutzige Wasser aber durch zwei Röhren n, n, die in 2 Oeffnungen der Haube passen, abfliefse; aber trotz dieser wird durch die grofse Geschwindigkeit der Bewegung immer etwas Zeug mit durchgetrieben. Während der H. in Thätigkeit ist, fliefst unaufhörlich Wasser zu und ab, und die im Trog befindliche Wassermasse mit den Lumpen, oder dem Halbzeug, kommt in einen Kreislauf um die Scheidewand. Soll nicht mehr gewaschen werden, wie bei der Anfertigung von Ganzzeug, so werden vor die Siebe in der Haube Bretter, blinde Scheiben o, o, vorgestellt, welche das Abfliefsen des Wassers verhindern. — Die Bewegung der Walze geschieht durch ein Getriebe p, welches mit einem grofsen Rad in Eingriff steht, auf dessen Welle sich ein zweites Getriebe befindet, in welches das Stirnrad der Betriebswelle eingreift. Zum Betrieb eines Holländers sind 6 Pferde Kraft erforderlich.

Man bringt in den Trog des zum Waschen und zur Anfertigung von Halbzeug bestimmten Holländers das abgewogne Quantum zerschnittner, gesiebter (gefaulter oder nicht gefaulter) Lumpen, und läfst reichlich Wasser zufliefsen, stellt die Walze so, dafs die Schienen die des Grundwerks nicht berühren, sondern dafs ein Zwischenraum zwischen denselben bleibt. Man beabsichtigt ein Ausfasern und Waschen der zerkleinerten Lumpen. Nach 2 Stunden sind die Lumpen in eine Breimasse verwandelt, Halbzeug, *demi-pâte, défilé, half-stuff.* Der Halbzeug wird nun entweder sogleich in die zur Anfertigung von Ganzzeug bestimmten Holländer abgelassen, oder in demselben Holländer weiter verarbeitet, wenn man nicht etwa den Halbzeug in diesem Zustand aufbewahren will, um ihn dadurch für die Fabrikation von Zeichnen-, Kupferdruckpapier geeigneter zu machen. Zu dem Ende läfst man ihn

in die Zeugkränze ab, Behälter mit Böden und Wänden aus Siebplatten, zum Abflufs von Wasser. (Manchmal hebt man auch Halbzeug in Vorrath auf, wenn wegen Mangel an Wasser es auf einige Zeit an der vollständigen Betriebskraft fehlt.) Das Verfahren in dem Holländer zur Fabrikation von Ganzzeug ist dem beschriebnen ganz analog, nur wird nicht mehr gewaschen. Wendet man neben dem Holländer auch ein Geschirr an, so vertritt dieses die Stelle des ersten Holländers, und liefert den Halbzeug für letztern. Die Holländer arbeiten in derselben Zeit weit mehr Masse fertig, als das Geschirr, nehmen weniger Raum ein, waschen die Lumpen weit besser aus, als die Hämmer, allein ein Holländer gebraucht eben so viel Kraft, als 32 bis 36 Hämmer. Ist der Zeug gehörig fein, von Ansehen einem in vielem Wasser zerrührten Mehlbrei gleich, so läfst man denselben durch eine bleierne Röhre in ein unter den Holländern gelagertes Bassin, Rechen, *caisse de depôt*, *stuff-chest*, abfliefsen, in welchem er durch einen in langsamer Umdrehung erhaltnen Rührer in steter Bewegung erhalten wird, um das Absetzen und klümprichwerden zu vermeiden, oder man leitet ihn in den Zeugkasten neben der Bütte.

[*Ibottson* Methode die Knoten aus dem Zeug zu beseitigen. D. p. J. Bd. 42. S. 261. — *Thomas* und *Woodcock* Vorrichtung den Zeug zu verbessern, daselbst S. 349.]

Da der Papierstoff fast nie eine angenehme weifse Farbe hat, so ist es nöthig ihn zu bleichen, um ein Fabrikat von angenehmen Aeufsern zu erzeugen. Das Bleichen geschieht entweder 1) schon mit den Lumpen, oder 2) man bleicht den Halbzeug, den Ganzzeug. Das Bleichen der Lumpen ist von *v. Kurrer* empfohlen worden, wird aber in den Papiermühlen nicht ausgeübt, da das Verfahren mehr Zeit erfordert, und theurer ist, als die letztern Verfahrungsweisen. Es wird übrigens ganz eben so vollbracht, wie im Vorstehenden bei der Leinwandbleiche gelehrt worden ist. Will man aber den Halbzeug bleichen, so verfährt man entweder so, dafs man ihn der Wirkung von Chlorgas aussetzt, oder mit einer Auflösung von Chlorkalk im Holländer oder Geschirr bearbeitet. Im ersten Fall läfst man den Halbzeug abtropfen, so dafs er aber von möglichst gleicher Feuchtigkeit, schlägt ihn in einen mit gut schliefsendem Deckel versehenen Kasten, spart in der Mitte einen Raum aus, und leitet Chlorgas von oben in denselben; oder man breitet den Halbzeug auf Horden aus, um dem Chlor mehr Gelegenheit zu geben, eindringen zu können. Nach 24 bis 36 Stunden wird der Apparat geöffnet, wobei für guten Luftwechsel Sorge zu tragen ist. Der Halb-

*) V. d. G. 1830. S. 155. auch in seiner Kunst zu bleichen.

zeug sieht weifs aus, und riecht nicht eben sehr stark nach Chlor; er mufs im Holländer oder Geschirr gut gewaschen werden. Soll mit Chlorkalk gebleicht werden, so fertigt man sich entweder denselben im flüssigen Zustand selbst, wie es in grofsen Anstalten geschieht, oder man löst trocknen Chlorkalk in Wasser auf, läfst klar absetzen, und wendet die Flüssigkeit nur im völlig klaren Zustand an. Man giefst dieselbe theils in den Holländer, in welchem der Halbzeug dargestellt wird, nachdem die Lumpen schon eine Zeit lang bearbeitet und gewaschen worden; man läfst dann 1 oder $1\frac{1}{2}$ Stunden lang die Chlorflüssigkeit mit den Lumpen in Berührung, während welcher Zeit kein Zu- und Abflufs des Wassers stattfindet, darauf wäscht man unter gehörigem W.zuflufs vollständig aus. Oder man bearbeitet den Halbzeug im Geschirr mit der Chlorkalkflüssigkeit, oder den Ganzzeug im Ganzzeug-H., und wäscht nachher tüchtig aus. Die letztere Verfahrungsweise gewährt mehr Vortheil, als die erstere; man rechnet bei der erstern 3 Theile trocknen Chlorkalk auf 100 Theile Halbzeug, bei der zweiten etwa 2 bis $2\frac{1}{2}\%$. Man setzt der Bleichflüssigkeit auch so viel Schwefelsäure zu, als nöthig ist, den Kalk zu neutralisiren, und alles Chlor zu entbinden, indem dann allerdings ein kräftigeres Bleichen erreicht wird. Jeder Ueberschufs von Säure mufs durch fortgesetztes Waschen völlig entfernt werden. Jedenfalls mufs für ein hinlänglich andauerndes, kräftiges Auswaschen Sorge getragen werden, um allen salzs. und kohlens. Kalk, wurde Schwefels. angewendet schwefels. Kalk, zu entfernen. Mehrere Fabrikanten ziehen das Bleichen mit Chlorgas der Anwendung des Chlorkalks vor. Auf die Festigkeit des Papiers kann das Chlor, wenn es zum Bleichen des Halbzeugs angewendet wird, und zwar in jenen mäfsigen Mengen, durchaus keinen nachtheiligen Einflufs haben, wohl aber ein übertriebnes Faulen, oder eine zu starke Zerkleinerung im Holländer, wodurch das Papier an Kraft verliert, endlich durch Zusatz von zu vielen baumwollnen Lumpen zum Papierstoff.

[Ueber die Chlorbleiche D. p. J. Bd. 18. S. 263. Bair. Kunst- und Gewerbebl. 1830. S. 87.]

Ist der Zeug gehörig angefertigt, so wird er in die **Schöpfbütten**, *cuves*, *vats*, welche in der Werkstube sich befinden, geleitet, oder, was weniger gut ist, getragen. Die Schöpfbütten nach alter Art bestehen aus einem hölzernen, ovalen Fafs, von 4 Fufs Durchmesser und 3 bis 4 F. Tiefe; sie wurden früher durch einen sehr unvollkommnen Heitzapparat, eine Blase von Kupferblech oder Eisen, *pistolet*, welcher von einer Seite aus in die Bütte hineinragte, in welcher Kohlen, Torf gebrannt wurden, erwärmt, jetzt durch eine unter dem kupfernen Boden

der Bütte, Blase, angebrachte Feuerung. Weit besser ist die Heitzung mit Dampf; man leitet denselben durch Röhren in die hölzernen viereckigen, mit Blei ausgeschlagnen Bütten, und kann dadurch die gehörige Erwärmung hervorrufen, ohne Gefahr vor Staub durch die Feuerung, oder vor Leckwerden der Blase. Zum steten Umrühren des Zeugs dient eine Rühreinrichtung, welche von der Betriebskraft mit bewegt wird. Man bringt auch eine Einrichtung an, in der Bütte den Stand des Zeugs stets gleich hoch zu erhalten, so dafs dem Schöpfer die Arbeit erleichtert wird. Der Büttgesell, Schöpfer, *puiseur*, *ouvrier*, *dipper*, taucht die Form, auf welche er den Deckel andrückt, in die Bütte ein, und hebt sie dann mit einer gelinden Erschütterung heraus, wodurch das Wasser zwischen den Maschen der Formdrähte abfliefst, die zarte Masse des Zeugs aber auf dem Formgitter liegen bleibt. (Man unterscheidet Verjure- und Velin-Formen, erstere blofs aus eng nebeneinander gelagerten parallelen Messingdrähten gebildet, letztere haben über kreuz liegende Drähte, daher das dichte Korn dieser, und die parallelen Streifen jener; *laid and wove.)* Darauf nimmt der Gautscher, *coucheur*, *coucher*, die Form, welche unterdessen noch etwas abgetropft hat, und legt den Bogen auf einen Filz (Tuchabschnitte zur längern Dauer mit einem Lohaufgufs getränkt) und sofort, bis eine gewisse Anzahl, ein Pauscht, *porse*, fertig zwischen den Filzen liegt. Dann erfolgt das Auspressen des vielen anhängenden Wassers, wozu man sich gewöhnlich einer Schraubenpresse bedient, die man mit Hebebäumen, einem Seil und einem stehenden Winde bewegt. Weit weniger Raum erfordert eine hydraulische Presse, sie wirkt schneller und ist von einem Mann zu bedienen. Darauf nimmt der Leger, *lever*, *lifter*, die Bogen von den Filzen ab. Die Arbeit des Schöpfers und Gautschers geht so geschwind, dafs in 12 Arbeitsstunden 5 bis 6,000 Bogen von gewöhnlichem Format, mit Doppelformen aber in 13 Stunden 9 bis 10,000 Bogen gefertigt werden können. Sodann wird das Papier noch ein zweitesmal ohne Filze geprefst. Ist das Abpressen in der Werkstube erfolgt, so wird zu einer neuen Operation geschritten, dem sogenannten Umlegen, *échange*, welche zum Zweck hat, die Narben des Papiers verschwinden zu machen, welche davon herrühren, dafs die Filze in die weiche Papiermasse Vertiefungen eindrücken. Man nimmt die Bogen auseinander, legt sie in einer andern Reihenfolge wieder zusammen, und prefst sie dann von Neuem, welche Arbeit, je nach der Qualität des Papiers, wiederholt werden mufs. Hierauf wird das Papier auf die Trocknenböden geschafft, von denen einige zum Winter mit Luftheitzung versehen sein müssen, um das geleimte Papier gesichert vor dem Frost trocknen zu können. Man hängt die Bogen 4 bis 5 über einander mittelst eines

Kreuzes auf die Seile, welche theils aus Kokosnufsfasern, theils aus italienischem Lindenbast gefertigt sind. Beim Trocknen ziehen sich die Bogen um $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{25}$ in der Breite, kaum in der Höhe zusammen, nicht im Winter, wo durch den Frost die Bogen gleiche Gröfse behalten. Im Winter gefertigtes Druckpapier nimmt die Druckerschwärze besser an, läfst sich leichter bedrucken, als Sommerpapier.

[Ueber das Trocknen des Papiers mittelst eigner Vorrichtung, *Falguerolle*, in D. p. J. Bd. 25. S. 467, im D. t. Tom. 15. p. 232. — *Reed* das. Bd. 36. S. 1. Dampftrocknenapparat im Bullet. d. scienc. technolog. T. 10. p. 252. Man gebraucht den Apparat Taf. XV Fig. 12 und 13 beim Papier ohne Ende.]

Ist das Papier trocken, so werden die Bogen von einander getrennt, die Knoten beseitigt, dann aufgestapelt, geprefst, theils mit zwischengelegten glatten Brettern, Legebrettern, theils ohne solche; man sortirt es in mehrere Klassen, *délissage*, zählt es aus, schlägt es zusammen, bringt es wieder unter die Presse. Zeichnenpapier, Kupferdruckpapier (Briefpapier) wird auch noch satinirt, durch ein Walzwerk mit aus Papier geprefsten, oder gufseisernen, glatt abgedrehten Walzen geglättet, was viel vortheilhafter wirkt, als die bisher üblichen Glättsteine, Glättkugeln, Hämmer. Eben so walzt man auch die Pappen, wodurch sie fester und sehr glatt werden.

Da das ungeleimte Papier durchschlägt, so mufs man es erst, um darauf schreiben zu können, mit einem Ueberzug versehen, der jenen Nachtheil beseitigt. Man unterscheidet zwei Methoden das Papier zu leimen, *collage*, das Leimen nach dem Trocknen, und das Leimen in der Bütte; ersteres Verfahren ist das allgemein übliche, ältere, letzteres erst in neuerer Zeit zur Sprache gekommen und in einigen Fabriken Deutschlands und Frankreichs ausgeübt, minder praktisch. Zum Leimen bedient man sich eines reinlich bereiteten, möglichst farblosen Leims, den man aus Hammelfüfsen, oder aus Pergamentabfällen kocht, klärt und mit Alaun versetzt; (für 10 Ries sind 4 Schock Hammelfüfse nöthig und 3 Pfd. Alaun). (Man hat auch aus Knochen durch Digestion mit Salzsäure Gallert darstellen wollen, allein obiger Leim ist wohlfeil genug und weit leichter zu bereiten.) Der Zusatz von Alaun zur Leimauflösung ist nicht stets gleich, richtet sich z. B. nach der Jahreszeit; im Winter setzt man weniger hinzu, als im Sommer, weil durch die Wärme der Leim leichter einer Entmischung unterworfen ist, welche der Alaun aufhalten soll. Derselbe verringert die Löslichkeit der Gallert, allein nur bei freiem Luftzutritt, es erfolgt nicht im Innern eines Pauschts Papier, welchen man durch Leimwasser gezogen trocknet, ohne die Bogen einzeln aufzuhängen. Durch den Einflufs der Luft erlangt das mit

jenem geleimte Papier die Wasserdichtigkeit, die es besitzt, die Eigenschaft, dafs der mit Alaun vermischte Leim nicht so leicht wieder aufgelöst wird, als es ohne Alaun der Fall gewesen wäre. Schon beim Erhitzen eines mit Alaun versetzten Leimwassers bildet sich eine mehr oder minder dicke feste Haut auf der Oberfläche, welche sich in warmen Wasser nicht auflöst, sondern ein anhaltendes Kochen verlangt, um sich zu lösen. Sommerhitze gleich wie Winterkälte sind für das Trocknen geleimter Papiere nachtheilig. Sind die Bogen, zu mehrern Buchen auf einmal, durch das lauwarme Leimwasser gezogen, so werden sie unter eine Presse gebracht und mäfsig stark geprefst, sodann aufgehängt und vorsichtig getrocknet. — In einem Tag können von einem Arbeiter 50,000 Bogen Papier geleimt werden.

[Ueber das Leimen des Papiers *Darcet* und *Merimée* in D. p. J. Bd. 28. S. 20. — *Payen* Theorie des Leimens, in den Annal. de l'industrie française, Tom. I. p. 117. — In England bedient man sich zum schnellen Durchziehen des Leims eines eignen Apparats, in welchem durch Erzeugung eines luftverdünnten Raums die Leimauflösung mittelst des Luftdrucks durchs Papier getrieben wird.]

Ein aus angefaulten Lumpen gefertigtes Schreibpapier ist nie so gut wasserdicht, als ein anderes, in welchem durch Fäulung der Rest enthaltnen Klebers nicht zerstört wurde. Nicht selten besitzt geleimtes P. einen unangenehmen, ammoniakalischen Geruch nach Leim, wenn letzter aus unreinen Substanzen bereitet wurde, oder schon alt war; man sucht diesen Geruch durchs Lüften auf den Trocknenböden, auch wohl durch Chlorgas zu beseitigen.

Bei der Leimung des P. in der Bütte beabsichtigt man, das vorläufige Trocknen zu ersparen, was Verlust an Zeit, Arbeit und Abgang verursacht, es wird jedoch gezeigt werden, dafs durch diese Operation andere Uebelstände erzeugt werden, die jenen Verlust hinlänglich aufwiegen.

[1817 lehrte *Illig* *) eine mit ätzender Kalilauge und weifsem Pech gefertigte Harzseife in den Holländer zu schütten (für ein Ries Papier $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfd. aufgelöstes Harz), sodann nach einiger Zeit Alaunauflösung zuzusetzen, bis alles Alkali neutralisirt, (3mal so viel Alaun als Pottasche zur Lauge angewendet wurde). Man läfst dann durch den Holländer Alles wohl mengen, schlägt den sich bildenden Schaum mittelst etwas Mohnöl nieder, läfst dann den Zeug in die Bütte ab. In diesem Fall bildet sich aufser der vorhandnen Harzseife und dem Alaun schwefels. Kali, Thonerdeseife, oder harzsaure Thonerde. — *Braconnot* **) analysirte Schreibpapier aus der Fabrik von *Canson*, welches

*) D. p. J. Bd. 26. S. 220. **) D. p. J. Bd. 23. S. 48.

keinen Leim auf der Oberfläche hatte, sondern in der ganzen Masse mit einer Stärkemehl enthaltenden Substanz, Alaun, Seife und Harz durchdrungen war. Die Gebr. *Canson* *) machten darauf bekannt, dafs sie ihr Schreibpapier in der Bütte leimen. Darauf gaben *Merimée* und *Darcet* **) Anleitung zum Leimen des P. in der Bütte; letzter versuchte folgende Zusammensetzung, er nahm auf 100 Theile trocknen Zeug 12 Th. Stärke, 1 Th. weifses Harz (Galipot) in $\frac{1}{2}$ Th. kohlens. Natron durchs Kochen mit Wasser gelöst, diesem wurde sodann das Stärkemehl zugesetzt, gekocht, und noch heifs in den Holländer gethan; der Zeug war von gefaulten Lumpen, reagirte an sich etwas alkalisch. Hierauf wurde Alaunauflösung zugesetzt, und nach vollendetem Mengen die Bogen geschöpft; das letzte der 5 geschöpften Pauschte war am besten geleimt. Bei einem andern Probeschöpfen wurde statt Stärke Leim und zwar 4 Theile, und 8 Th. Harzseife und 8 Alaun angewendet, der Erfolg war günstig. So geleimtes Papier vertrug das Radiren, ohne dafs, wenn man auf der geschabten Stelle schrieb, die Tinte ausflofs, oder durchschlug, ein Beweis, dafs die leimende Substanz im Innern wie auf den Oberflächen sich befindet. *Raspail* und *Saigey* ***) untersuchten eine zum Leimen in der Bütte bestimmte Masse, welche als ein Fabrikgeheimnifs verkauft wurde, und fanden darin: Kartoffelstärkemehl, Terpenthinöl, Alaun. *Piette* †) fand folgendes Gemisch am vortheilhaftesten: Man löst in der aus 5 Pfd. Pottasche bereiteten Aetzlauge so viel gesiebtes weifses Fichtenharz auf, als sich in der Wärme auflösen will (20 bis 25 Pfd.). Diese Seife, etwa 60 Pfd. an Gewicht, wird dann mit eben so viel Kartoffelstärkemehl vermengt; die Masse sieht braun aus, ist weich, klebt, riecht harzig, löst sich leicht in heifsem Wasser, schwerer in kaltem, und erzeugt eine weifse, milchige, trübe Flüssigkeit; 12 Pfd. derselben reichen für 100 Pfd. trocknen Zeug aus. Man löst sie in 87 Quart Wasser von 12° auf, giefst die Flüssigkeit durch ein Sieb in den Holländer, und setzt 6 Pfd. Alaun in eben so viel Wasser gelöst, hinzu. Bei feinem Papier kann man eine mit weifsen Wachs gefertigte Seife statt der Harzseife anwenden, wie die Gebr. *Canson* ††) es thaten.]

Durch das Leimen in der Bütte findet eine Gewichtszunahme von 12 bis 13% statt, die Operationen des Schöpfens, Gautschens etc. bieten an sich zwar keine Schwierigkeiten dar, nur verschmieren sich die Filze leicht, müssen sehr oft gewaschen werden, wodurch sie Haare lassen; überhaupt gehört eine weit gröfsere Anzahl von Filzen zu dieser Operation, was eine nicht unbeträchtliche Vermehrung des Betriebkapitals verursacht.

*) D. p. J. Bd. 25. S. 385.

**) Daselbst Bd. 25. S. 382. Bd. 26. S. 216. Bd. 28. S. 30.

***) Industriel Tom. 4. p. 312.

†) Traité de la fabrication du papier, Paris 1831. pag. 183, 407.

††) D. t. Tom. 15. p. 250.

Endlich ist das Leimen in der Bütte nur für ordinäre Papiere angemessen, nicht für feine Schreib-, oder gar Postpapiere.

Darstellung farbiger Papiere. Sehr häufig wird der Papierzeug gebläuet, hiezu dient: Eschel (leider greift dieser gar leicht die Federn beim Schreiben an), Berlinerblau, (Pariserbl.), Mineralblau, oder blaus. Kali und schwefels. Eisenoxyd, künstlicher Ultramarin *), Indig, letztern löst man in rauchender Schwefelsäure auf, verdünnt dann mit Wasser die Lösung, setzt zur Neutralisation kohlens. Natron zu und bedient sich des blauen schwefels. und unterschwefels. Salzes, welches in Wasser löslich ist, und giefst die Flüssigkeit in den Holländer. Allein die so bereitete blaue Farbe taugt nicht viel, da sie durch das Licht bald zerstört wird. Ordinäre P. werden dadurch gebläuet, dafs man blaue Lumpen zum Zeug verwendet, oder durch Blauholzabkochung und Alaun, Grünspan. Um P. in andern Farben darzustellen wendet man an: Ocker, Colcothar, Mennige, Mineralgrün, Schweinfurter Gr., Chromgelb, Chromorange, Bergblau, Lackmus, Curcuma, Zinnsolution und eine Abkochung von Rothholz, Blauholz, Röthe (Krapp), Wau, Cochenille. Man setzt die erstern fein gepulvert, letztere in Abkochung mit oder ohne Alaun, Zinnauflösung theils dem Zeug im Holländer, theils erst in der Bütte hinzu, so namentlich den Eschel.

[Man hat aufser den Lumpen aus Flachs, Hanf und Baumwolle viele andere Pflanzenstoffe, auch Thierstoffe, zur P.fabrikation theils nur versuchsweise, theils wirklich im Grofsen angewendet. *Schäffer* **) hat in dem zweiten Drittheil vorigen Jahrhunderts eine grofse Reihe verdienstlicher Versuche angestellt, und aus 40 verschiednen Materialien theils ohne allen, theils mit einem geringen Zusatz von Lumpen P. dargestellt; desgleichen *Gleditsch* und *Guétard*. Die Mehrzahl eignet sich nicht zu Schreib- und Druckpapier, aber zu Packp. Es sollen hier nur diejenigen erwähnt werden, welche ein genügendes Resultat geben, und im Grofsen angewendet worden sind.

Flachsschäben, Acheln, *chenevottes*, D. p. J. Bd. 30. S. 299. — Der Bast des Papiermaulbeerbaums, *Broussonetia papyrifera*. Die Chinesen bedienen sich seit undenklichen Zeiten des Basts vom Papiermaulbeerbaum zur Verfertigung von Papier; áufser diesem benutzen sie auch noch Hanf, Bambusrinde, junge Zweige der Baumwollenstaude, Waizen- und Reisstroh, die innern Gehäuse der Cocons. *Prechtl* hat neuer-

*) *Guimet* in D. p. J. Bd. 41. S. 220.

**) Versuche und Muster ohne alle Lumpen, oder doch mit einem geringen Zusatz derselben, Papier zu machen. Regensburg 1765. 2 Bde. — Neue Versuche etc. 1765 — 66. 2 Bde. — Eine Zusammenstellung in *Leuchs* Darstellung d. neuesten Verbesserungen in d. Verfertigung d. Papiers. Nürnberg 1821. S. 22. Nachtrag hiezu 1828. S. 11.

dings Versuche angestellt, nach den ältern Beschreibungen französischer Missionäre, aus Lindenholz- und Fichtenbast Papier in ähnlicher Art darzustellen; derselbe wurde mit Kalk macerirt, dann in Gährung gesetzt, hierauf im Mörser zerkleinert, Bogen aus dem Zeug geschöpft und diese auf einer Gypsplatte auf einem Trocknenofen getrocknet. Da nämlich der geschöpfte Bogen sehr zart ist, so kann er nicht auf Filz gelegt werden, weil er sich nach dem Abpressen von demselben nicht ohne zu zerreifsen aufheben läfst. Man bedient sich in China eines Trocknenofens, der oben auf zwei Seiten abschüssig mit einem Stuck überzogen ist, welcher Politur annimmt; hiedurch erhält der Bogen eine angenehme Glätte, und kann in beliebiger Gröfse dargestellt werden. Ein nachträgliches Leimen findet nicht statt, einmal enthält der Zeug noch natürlichen Leim, zweitens setzt man zur Masse Reis-, Erbsenwasser, auch eine schleimige Flüssigkeit, welche durchs Einweichen eines besondern Pflanzenstoffs erhalten wird. *Metzger* fertigte aus dem Bast des im Heidelberger botanischen Garten gezognen P.maulbeerbaums, mit Zusatz von Eibischwurzelschleim, Papier. *Prechtl* im J. d. k. k. p. I. Bd. 8. S. 151. Bd. 11. S. 94. — *Metzger* in K. A. Bd. 12. S. 203.

Fichtennadeln, zu Packpapier mit einem Zusatz von ¼ Lumpen. — (Eibischwurzel. Kartoffelfasern, *Paretta* in D. p. J. Bd. 21. S. 191. als Zusatz zu grauem P., Pappe.) — Lederabfälle, altes Leder, *Tedeschi* in J. d. k. k. p. I. Bd. 9. S. 406. *Blank* in D. p. J. Bd. 39. S. 54. — (Maisstengel und Blätter, *Cobbet* in D. p. J. Bd. 31. S. 77. *Sprague* Bd. 33. S. 99.)

Stroh. *Schäffer* lehrte die Benutzung, *Coops* fertigte es in England, es sieht ungebleicht gelb aus, gebleicht schön weifs; die *Montgolfier's* in Frankreich und *Estler* haben Postpapier, letzter Schreibpapier und durchsichtiges Papier daraus gefertigt. D. p. J. Bd. 19. S. 220. *Estler* im J. d. k. k. p. I. Bd. 9. S. 405. Die Anwendung des Strohs ist jedoch ganz unpraktisch, da das Ausschneiden aller Knoten sehr kostbar. — Conferven, Wasserfaden, zu Packpapier, zum Calfatern der Schiffe. — Moos, zu denselben Zwecken. *Nesbitt* in D. p. J. Bd. 20. S. 285. — Seetang, *Ulva marina*, desgl. *Collier* daselbst Bd. 36. S. 278. (Reispapier, D. p. J. Bd. 17. S. 254. *Reeves* daselbst Bd. 33. S. 331. Es ist kein Produkt der Kunst, sondern es sind die in die Länge zerschnittnen Stängel einer Pflanze, welche in Bengalen und am Meeresufer bei Calcutta wächst.)]

Anfang dieses Jahrhunderts kam man auf die Idee, P. mittelst Maschinen darzustellen, und statt einzelner Bogen das Papier in sehr langen Stücken zu fertigen, die dann nach Belieben in verschieden grofse Bogen zerschnitten werden, sogenanntes Papier ohne Ende. In Frankreich war *Robert* der erste, welcher 1799 ein Patent auf eine Maschine erhielt, P. in grofsen Dimensionen durch stete Bewegung dar-

zustellen. Diese noch unvollkommne Maschine wurde von *Leistenschneider* verbessert, durch *Léger-Didot* nach England gebracht, dort vervollkommnet; 1807 erhielten *Henry* und *Sealy*, *Fourdrinier* und *Gamble* ein Patent auf eine Maschine P. ohne Ende darzustellen. Erst seit 1815 hat man in Frankreich begonnen, P. auf solche Weise zu fertigen; 1820 wurde für Preufsen das erste Patent auf eine solche Maschine gegeben, und die hiesige Patentpapierfabrik errichtet.

[Da hier nicht der Ort ist, diese zusammengesetzten Maschinen zu beschreiben, so verweise ich deshalb auf das D. t. Tom. 15. p. 210. „Papier." *Leuchs* a. a. O. S. 47. Nachtrag S. 18. — Geschichtliche Bemerkungen über die Fabrikation des Papiers mit Maschinen von *Karmarsch*, im J. d. k. k. p. I. Bd. 5. S. 333. — *Dickenson's* Maschine D. p. J. Bd. 30. S. 358. *Piette* a. a. O. p. 297. Man hat in England auch Maschinen, welche Bogen schöpfen.]

Die Benutzung des Papiers ist höchst mannichfaltig; aufser zum Drucken, Schreiben, Zeichnen, Mahlen, Einschlagen, Verpacken, gebraucht man es noch zur Verfertigung von Walzen für Calander, zu Damenhüten, als *papier-linge* statt Leinenzeug zu Servietten, und dem ähnlichen. Man färbt es auf der einen Fläche mit verschiednen Farben, prefst und glättet dasselbe, — Titelpapier für Buchbinder, marmorirtes P.; man färbt und riffelt es, — Marokinpapier, moirirt, irisirt es zum Behuf von Cartonnagearbeiten, Damenhüten; man belegt es mit ächtem Blattgold und Silber, — Gold- und Silberborduren, zu Cartonnagearbeiten, Bilderrahmen, zur Verfertigung vergoldeter Leisten, Stäbe etc. Sicherheitsp., *papier de sureté*, ein P., welches nicht verfälscht werden kann, zu Banknoten u. dergl. Man überzieht es mit farbigen rauhen Ueberzügen, um darauf mit Stiften schreiben zu können, ein Ersatzmittel der Schreibtafeln aus Pergament, der zerbrechlichen Schiefertafeln; man bestäubt es mit präparirtem Schmirgel (S.papier, Rostp. — man fertigt jetzt auch S.kattun —), mit Glasstaub zum Gebrauch der Tischler, zum Ausradiren, für die neuen Feuerzeuge, wo die eigens präparirten Zündhölzer durch ein zusammengelegtes Stück Glaspapier hindurchgezogen werden. Man fertigt feuersichere Pappen, die mit Gyps getränkt sind und auf die Dachlatten aufgenagelt, so auch auf das Holzwerk von Aufsen und Innen mittelst Nägeln befestigt werden etc. Papiermaché, zu Dosen, Masken, Puppenköpfen, architektonischen Verzierungen, Hautreliefkarten; *Carton pierre*, Steinpappe; künstliche Holzmasse aus P.spähnen und Abgängen.

[Ueber die Verfertigung von gefärbtem Papier, Veloutép. etc. siehe das D. t. Tom. 15. p. 262 u. f. — Ueber Marokinpapier *Böhm* in D. p. J. Bd. 16. S. 67: — *Forget* in J. k. k. p. I. Bd. 3. S. 483. Bd. 6. S. 520.

In *Leuchs* Nachträgen S. 45. Die gebräuchlichen Farben sind theils Erdfarben, Oxyde, theils Lackfarben mit Thonerde, Zinnoxyd als Basis; man gebraucht zum Auftragen Stärkekleister mit einem Zusatz von Traganthschleim, zum Glanzgeben reinen Leim aus Hammelfüſsen mit Traganthschleim. — Ueber Sicherheitsp. siehe E. J. Bd. 13. S. 312.]

Fünftes Kapitel.

Vom Bitterstoff und einigen verwandten Stoffen.

Unter Bitterstoff, *principe amère*, *bitter principel*, bitterer Extraktivstoff, versteht man bitter schmeckende Pflanzenstoffe, in Wasser und verdünnten Weingeist löslich, die im reinen Zustand kaum gekannt sind. In Gemisch mit Gerbstoff, Gummi, Zucker, Pflanzensäuren, Salzen, hat man die bittern Stoffe aus den Pflanzen in den sogenannten bittern Extrakten der Apotheken; diese werden durchs Auskochen oder Aufbrühen der getrockneten Pflanzen mit Wasser, Durchseihen und Abdampfen, auch durchs Auspressen des bittern Safts frischer Pfl. und Abdunsten, oder durch Behandlung der vegetabilischen Substanzen mit Alkohol, den man nachher abdestillirt, erhalten. Man unterscheidet daher wäsrige und geistige Extrakte, letztere enthalten auſser dem bittern Stoff noch solche Pflanzenbestandtheile, die sich in Alkohol auflösen, als Harz, ätherisches Oel, Gerbstoff, Farbstoff etc.

Zum Auspressen des Safts gebraucht man Schraubenpressen, auch hat man sich der *Réal*schen Extraktionspresse zum Ausziehen der Pflanzensubstanzen mit Wasser bedient. Zum Eindampfen gebraucht man zinnerne Kessel über freiem Feuer, noch besser mit Dampf geheitzt, auch hat man den Prozeſs in verschloſsnen Geräthen veranstaltet, in welchen die Luft verdünnt wurde, theils durch eine Evakuationspumpe, theils durch Dampf, um bei einer möglichst niedrigen Temperatur, mit Ausschluſs der Luft, die Extrakte darzustellen, was von wesentlichem Einfluſs auf die Beschaffenheit derselben ist, indem dann nur sehr wenig Bitterstoff unlöslich wird, in unlöslichen Extraktabsatz übergeht, welches sonst weit reichlicher geschieht. Unstreitig sind so bereitete, besonders narkotische, Extrakte weit wirksamer, als auf gewöhnliche Weise angefertigte.

Schlägt man den Aufguſs einer bitter schmeckenden Pflanzensubstanz mittelst essigs. Bleioxyd nieder, so erhält man ein Präcipitat, welches aus Bleioxyd, Bitterstoff, (Gerbstoff, Farbstoff) besteht; behandelt man dasselbe mit Hydrothionsäure, so wird der Bitterstoff im

Wasser gelöst erhalten. Ohne Zweifel ist der Bitterstoff in den Pflanzen meist farblos, erst durch die Behandlung mittelst Wärme an der Luft wird er braun, ja wohl schwärzlich-braun gefärbt; nur in diesem Zustand haben wir den B. in den bittern Extrakten, Aufgüssen, Abkochungen. Der nach obiger Art abgeschiedne B. ist trocken eine braune, brüchige Masse, in dünnen Lagen durchscheinend, sonst undurchsichtig, geruchlos, mehr oder minder heftig bitter schmeckend, bald rein bitter, bald mit einem unangenehmen Nebengeschmack. Derselbe ist in Wasser löslich, mit Hinterlassung von in Wasser schwer löslichem Extraktabsatz (oxydirtem Bitterstoff), von dessen Erzeugung bereits die Rede war. Je länger man die Auflösung des B. in Wasser der Luft aussetzt, namentlich in der Wärme, desto mehr bildet sich davon. So oft man das Extrakt auflöst und abdampft, so oft bildet sich von Neuem dieser Absatz; er ist in kochendem leichter, als in kaltem Wasser löslich, noch mehr in kochendem Weingeist, am besten in Aetzkali.

Der Bitterstoff enthält die 3 gewöhnlichen elementaren Bestandtheile, man erhält jedoch bei der trocknen Destillation auch Ammoniak; es scheint demnach auch Stickstoff in der Mischung zu sein. Absoluter Alkohol, Aether, ätherische und fette Oele lösen den B. nicht auf, leicht aber verdünnter Alkohol, Branntwein; ein Zusatz von verdünnten Mineralsäuren, Pflanzensäuren färbt die braune Auflösung heller, conc. Säuren bedingen eine Fällung; ätzende und kohlens. Alkalien, ätzende Erden färben die Lösung dunkel, letztere, so wie viele Auflösungen von Metallsalzen bedingen die Erzeugung von Niederschlägen, ebenso entstehen auch durchs Vermischen von Gerbstoff- und Bitterstoffauflösungen zuweilen Niederschläge.

[Es folgen hier die gewöhnlich gebrauchten bittern Pflanzenstoffe zur leichtern Uebersicht in eine Tabelle zusammen gestellt.

Name.	Theil d. Pflanze, welcher gebraucht wird.	Vaterland.	Bemerkungen.
Quassia.	Holz.	Surinam, Ostindien	Ungemein bitter.
Wermuth.	Kraut.	Deutschland.	Desgl.
Aloë.	Der einged. Saft.	Südl. Afrika.	Desgl.
(Angostura.)	Rinde.	» Amerika.	Desgl.
Pomeranzen.	Unreife Früchte.	Treibhauspflanze.	Aromatisch-bitter.
	Schal. d. Früchte.	(Südlich Europa, Westindien.)	Aromatisch-bitter.
Kalmus.	Wurzel.	Deutschland.	Desgl.
Kardobenedikten	Kraut.	Angebaut bei uns. (Griech. Archipel.)	

Name.	Theil d. Pflanze, welcher gebraucht wird.	Vaterland.	Bemerkungen.
(Cascarille.)	Rinde.	Jamaika.	Aromatisch-bitter.
Tausendgülden	Kraut.	Deutschland.	
Chamille.	Kraut, Blumen.	»	
(Coloquinthen.)	Früchte.	Orient.	Unerträglich bitter.
(Colombo.)	Wurzel.	Oestl. Afrika.	Sehr bitter.
Erdrauch.	Kraut.	Deutschland.	
Enzian, rother.	Wurzel,	Schweiz.	Sehr bitter.
Gundermann.	Kraut.	Deutschland.	
Wallnufs.	Schalen.	»	Enthält. auch Gerbst.
(Isländ. Flechte.)		»	Enthält auch Stärke.
Hopfen.	Die Kätzchen.	»	Aromatisch-bitter.
Schafgarbe.	Kraut, Blumen.	»	
Kreuzblume.	Kraut.	»	
Rhabarber.	Wurzel.	China.	Widerlich riechend.
Raute.	Kraut.	Deutschland.	Bitter und scharf.
Rainfarrn.	Kraut, Blüten.	»	Bitter und widrig.
Bitterklee.	Kraut.	»	
(Simaruba.)	Rinde.	Guyana.	
(Zaunrübe.)	Wurzel.	Deutschland.	Scharf, bitter, widrig.
Kaffee.	Saamen.	Arabien.	

Von den hier genannten bittern Pflanzensubstanzen sollen nur folgende etwas genauer beschrieben, und die chemischen Eigenschaften ihres Bitterstoffs durchgegangen werden.

Der Bitterstoff des Hopfens. Zwischen den Blättern der Hopfenkätzchen oder Zapfen befindet sich ein gelbes Mehl, Hopfenmehl, *Lupuline*, goldgelb, feinkörnig, welches zwischen den Fingern ein kaum bemerkbares zusammenhängendes Pulver bildet, an denselben hängen bleibt. Es riecht gewürzhaft, von enthaltnen ätherischen Oel, schmeckt aromatisch bitter, wegen des enthaltnen Bitterstoffs, welcher $12\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ beträgt; dieser sieht gelblich-weifs aus, zieht Feuchtigkeit an, löst sich in Wasser, Alkohol und Aether auf, wirkt nicht narkotisch, wie das ätherische Oel. Aufser äther. Oel, Bitterstoff enthält das Hopfenmehl über $50\frac{0}{0}$ Harz, Gummi, fettes Oel, verschiedne Salze. *Payen* und *Chevallier* in D. p. J. Bd. 11. S. 75. — *Ives* das. Bd. 5. S. 188. Dieser will, gleich *Wimmer*, Gerbstoff, Faserstoff, Extraktivstoff etc. gefunden haben, *Wimmer* in D. p. J. Bd. 11. S. 91. — Wegen der Anwendung des Hopfens zum Bierbrauen siehe bei diesem. — Ueber Aufbewahrung des wirksamen Bestandtheils im Hopfen, *Sotteau* in E. J. Bd. 8. S. 343.

Gentianin, *Gentianine*, in der Wurzel des rothen Enzians; krystallisirt in gelben Nadeln, geruchlos, schmeckt stark bitter, löst sich leicht in Alkohol und Aether, wenig in kaltem, leichter in kochendem

Was-

Wasser auf, verflüchtigt sich bei 100° in gelben Dämpfen, löst sich in verdünnten Säuren, in Laugen. — Enzianwurzel ist ein kräftig und rein bittres Mittel.

[Caffein, *Caffeine*, im Kaffee, krystallisirt in weifsen, seidenglänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt rein bitter, nicht widrig, specif. Gewicht 1,23, ist flüchtig, löst sich in 50 Theilen Wasser, viel leichter in siedendem, leicht in Weingeist, nicht in absolutem Alkohol, Aether, Terpenthinöl auf, dagegen in alkalischen Laugen, in Salpeter- und Essigsäure, geht nicht in Fäulnifs über. Es besteht aus: 46,51 Kohlenst., 4,81 Wasserst., 21,24 Stickst., 27,14 Sauerst. (Merkwürdig ist der grofse Gehalt an Stickstoff.)

Columbin, *Colombine*, in der Colombowurzel; krystallisirt in weifsen, durchscheinenden, vierseitigen Säulen mit rhombischer Basis, ist geruchlos, von äufserst bittern Geschmack, löst sich in 35 Theilen kochendem Alkohol, viel weniger in Aether und Wasser auf, in Laugen, leicht in Essigsäure; es schmilzt wie Wachs, verbrennt und besteht aus 66,36 Kohlenst., 6,17 Wasserst., 27,47 Sauerst.

Salicin, *Salicine*, in der Rinde der weifsen Weide; krystallisirt in farblosen Säulchen, schmeckt sehr bitter, aromatisch, wie die Rinde, löst sich in 18 Theilen Wasser von 19°, weit leichter in kochendem auf, in Alkohol, nicht in Aether, Terpenthinöl, löst sich in Salz- und Salpetersäure, auch in Laugen, schmilzt bei einigen Graden über 100°, und besteht aus 55,49 Kohlenst., 6,38 Wasserst., 38,13 Sauerst.

Aloë, der eingetrocknete Saft einiger Aloëpflanzenarten vom Vorgebirge der guten Hoffnung und von Jamaika. Behandelt man die Aloë mit 8 Theilen Salpetersäure, so erhält man eine röthlichgelbe, harzige Substanz, künstliches Aloëbitter, eine Verbindung von Kohlenstickstoffsäure mit einer harzigen Substanz. Die Auflösung besitzt eine prächtige Purpurfarbe, welche auf Seide eine der Seife und Säuren widerstehende rothe Farbe liefert. *Liebig* in S. n. J. Bd. 19. S. 373.

Anhang,

enthaltend einige Pflanzenstoffe, welche als eigenthümliche, keiner Hauptsippschaft angehörige, hier angefügt werden sollen.

Saponin (kratzender Extraktivstoff), in dem Seifenkraut und Wurzel, im Sandriedgras etc., eine brüchige, hellbraune Masse, geruchlos, von einem süfslich-scharfen Geschmack, kratzend, leicht löslich in Wasser, die Auflösung schäumt wie Seifenwasser, auch in Weingeist leicht löslich, nicht in Alkohol, Aether, Oelen. — Seifenkraut hat man statt Seife zum Reinigen angewendet.

Asparagin, *Asparagine*, im Spargel, der Eibischwurzel. Es kry-

stallisirt in farblosen, vierseitigen, rhombischen Säulen, ist hart, spröde, schmeckt kühlend, ekelerregend, löst sich ziemlich leicht in Wasser, in heifsem Weingeist, nicht in Aether, absolutem Alkohol.

Piperin, *Pipérine*, im schwarzen, weifsen und langen Pfeffer. Es krystallisirt in blafsgelben, vierseitigen Säulen, fast geschmacklos, bei 100° schmelzend, in kaltem Wasser nicht, in kochendem Wasser wenig, in heifsem Alkohol, in Aether löslich, desgleichen in Essigsäure, nicht in Mineralsäuren. Besteht aus 80,95 Kohlenst., 8,13 Wasserst., 10,92 Sauerst.

Opian, *Narcotine*, im Opium, dem getrockneten Saft unreifer Mohnköpfe in Ostindien (Oberägypten). Es krystallisirt in farblosen, rhombischen Säulen, ist schwerer als Wasser, geruch- und geschmacklos, schmilzt in der Wärme, löst sich in kaltem nicht, in 400 Theilen siedendem Wasser, in 100 Th. kaltem, 24 Th. kochendem Alkohol, leicht in Aether auf, auch in ätherischen Oelen, die Auflösungen schmecken bitter; es löst sich in verdünnten Mineral-, ebenso in Pflanzensäuren; Salpeters. färbt es goldgelb, erzeugt Sauerkleesäure, Alkalien lösen es nicht auf. Es besteht aus 65,00 Kohlenst., 5,50 Wasserst., 2,51 Stickst., 26,99 Sauerst.]

Sechstes Kapitel.

Von den Farbstoffen.

Farbstoffe, Pigmente, *Matières colorantes*, *colouring-matters*, sind farbige Pflanzen- und Thierstoffe, welche theils brauchbare Farben zum Behuf der Färberei, Druckerei, Bereitung von Lackfarben etc. liefern, theils auch nicht. Ihre Zahl ist grofs, und viele sind noch nicht im reinen Zustand ausgeschieden worden, man kennt die mehrsten im Gemisch mit andern extraktiven Materien. Sie kommen mit einander bei ihrer sonstigen Verschiedenheit in Farbe, Löslichkeit, Aechtheit etc. darin überein, dafs sie gefärbt sind, von Chlor ohne Ausnahme zerstört, von schwefliger Säure die mehrsten gebleicht werden, dafs einige wenig, andere bedeutend durchs Tageslicht, namentlich durch direkte Sonnenstrahlen, verbleichen, selbst auch ohne Licht durch Einwirkung stark erhitzter Luft bei 180 bis 200° sich entmischen und ihre Farbe verlieren. Wir müssen nämlich annehmen, dafs die Farbe, welche sie besitzen, eine Folge ihrer eigenthümlichen Wirkung auf das Licht ist, und dafs sie eine solche Einwirkung nur in Folge der Mischung, der chemischen Zusammensetzung ausüben. Sie bestehen sämmtlich aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, einige enthalten auch Stickstoff, als das Indigblau. (Bei einigen scheint das Ammoniak, welches bei der trocknen

Destillation erhalten wurde, eine Folge nicht abgeschiedner stickstoff-enthaltender Substanzen zu sein.)

Ihre Darstellung aus den vegetabilischen und animalischen Materien ist sehr verschieden, und man kann im Allgemeinen nichts hierüber mehr angeben, als dafs einige durch Wasser und wäsrigen Weingeist, andere durch Alkohol, auch Aether gelöst werden, wieder andere sich in Wasser, Aether und Alkohol lösen, endlich einige in keinem dieser Lösungsmittel, weshalb, und bei der sonstigen Mannichfaltigkeit derselben, eine einfache Eintheilung nach der Löslichkeit nicht wohl stattfinden kann. Meist lösen sich die Farbstoffe in Alkalien mit Verdunkelung ihrer Farbe auf, in verdünnten Säuren wird dagegen die Farbe lichter. Bereitet man mittelst Wasser oder Weingeist aus Farbematerialien Auszüge, so reagiren dieselben nicht selten sauer; man kann diese Reaktion den Pflanzenpigmenten nicht wohl zuschreiben, da die rein ausgeschiednen eine solche Wirkung gegen das Lackmuspapier nicht zeigen, sondern sie rührt von dem Vorhandensein von Pflanzensäuren her. Die Pigmente verbinden sich mit Basen, sowohl auf direktem, als indirektem Wege, sie zersetzen Salze, bedingen Niederschläge mit Erden und Metalloxyden, welche zum grofsen Theil in der Färberei, Druckerei angewendet, und auch an sich als Lackfarben dargestellt werden; zu diesem Zweck gebraucht man besonders Thonerde, Zinnoxydul, Z.oxyd, Kupferoxyd, Bleioxyd, (Magnesia) etc. In dieser Beziehung kann man die Verbindungen derselben mit Basen mit Salzen vergleichen, obschon die proportionalen Verhältnisse noch fast gar nicht untersucht worden sind.

[Es sind in neuerer Zeit mehrere Instrumente vorgeschlagen worden, die Farbenintensität der Farbematerialien zu bestimmen, Colorimeter. *Payen* *) gab ein solches an, zwar zu einem andern Zweck, als Décolorimeter, um die entfärbende Kraft der Kohlen zu messen; es läfst sich aber auch, nach einer von *Dubrunfaut* **) vorgeschlagnen Einrichtung, als Colorimeter gebrauchen. Es besteht 1) aus einem kleinen Cylinder, dessen beide parallele Basen aus Spiegelglas 1 Centimeter von einander abstehen; in diesen bringt man die am stärksten gefärbte Flüssigkeit. 2) Aus einem Doppelcylinder aus Messingblech, von denen der eine genau in den andern pafst, wie z. B. bei den Auszügen der Fernröhre. Beide Cylinder sind an einem Ende mit Platten von Spiegelglas geschlossen, welche genau aufeinander passen, wenn der innere Cylinder am tiefsten in den weitern hineingeschoben ist. Am engern befindet sich da, wo er aus dem weitern heraustritt, eine Skale, welche von 0 bis 100 geht, 0 deutet das Anschliefsen beider Spiegelgläser an, 100 die

*) D. t. Tom. 8. p. 532. in D. p. J. Bd. 27. S. 372.
**) D. p. J. Bd. 40. S. 448.

gröſste Entfernung derselben. Jeder Grad ist gleich 1 Centimeter, der in 10 Millimeter getheilt ist. Der äuſsere Cylinder nimmt nahe an seinem mit Glas geschloſsnen Ende einen auf ihn rechtwinklich aufgesetzten Cylinder von gleichem Caliber auf, so daſs, wenn das Instrument mit einem passenden Fuſs versehen aufgestellt wird, der letztere eine vertikale und erstere beiden Cylinder eine horizontale Lage erhalten. Aus dem erstern kann in den Zwischenraum zwischen die mit Gläsern geschloſsnen Enden beider Cylinder, durch ein kleines Loch, die in ihm befindliche zu prüfende gefärbte Flüssigkeit eingelassen werden.

Beim Gebrauch bringt man den Apparat 1) neben dem 2) in paralleler horizontalen Lage so an, daſs man zugleich beide Flüssigkeiten beim Visiren nach einer hell beleuchteten Fläche vergleichen kann; man fängt damit an, den Apparat 2) so zu stellen, daſs die eingelassene Flüssigkeit eine viel dunklere Farbe besitzt, als die in 1), und stellt dann den innern Cylinder allmählig drehend an einem Getriebe, welches an eine Zahnstange am innern C. eingreift, so lange zurück, wodurch Flüssigkeit in das vertikale Rohr zurückgedrängt wird, bis die übrig gebliebne Menge der letztern gleiche Farbenintensität besitzt, als die im Apparat 1). Man liest darauf an der Skale die Entfernung beider Gläser, oder die Länge der Flüssigkeitssäule ab, und findet dadurch die gesuchte Intensität; denn es verhalten sich die Farbenintensitäten zweier Flüssigkeiten verkehrt proportional den Dicken ihrer Schichten.

Durch eine kleine Veränderung kann man durch ein solches Instrument die $\frac{0}{0}$ des Farbstoffgehalts in der Art ermitteln, daſs man statt des Apparats 1) zwei solche wie unter 2) angeführt wurden, neben einander anbringt, und in das eine Instrument die intensivste, in das andere die verschiednen weniger intensiv gefärbten Flüssigkeiten einläſst. Von letztern würde man konstant 10 Centimeter = 100 Millimeter als Vergleichungsmaaſs nehmen, von erster dann ermitteln, wie dick die Schicht bei ihrer Intensität der Farbe mit jener sein müſste; hiedurch würde die in 100 Millimeter getheilte Skale desjenigen Instruments, in welchem die intensivste Flüssigkeit sich befindet, die $\frac{0}{0}$ des Farbstoffs im Vergleich zu letzter Fl. angeben. Z. B. wäre vom kräftigsten Indigo eine bestimmte Auflösung in dem einen Rohr, und würde in die andere mit gleichen Gewichtsmengen anderer Sorten von Indig, Schwefelsäure und Wasser gemachte Auflösungen nach einander hineingebracht, so lieſse sich ermitteln, daſs 100 Theile der Sorten A, B, C, verglichen mit feinstem Indig sich verhalten = 70, 75, 80 $\frac{0}{0}$ des letztern.

Ein anderes Instrument gab *Houtou-Labillardière* *) an, welches aus 2 gleichen kalibrirten Glasröhren besteht, welche in 2 gleiche Hälften, die zweite aber noch in 100 Volumtheile eingetheilt wird. Man füllt in beide bis zur Hälfte, wo 0 steht, die zu vergleichende Fl. und setzt zur dunklern so lange Wasser zu, bis beide in ihrer Intensität

*) D. p. J. Bd. 27. S. 54.

gleich geworden sind; es verhalten sich dann die ursprünglichen Intensitäten direkt den Volumen der Fl.]

1) Gelbe Pigmente *).

Im Wau, *Reseda luteola*, *gaude*, *weld*. Diese Pflanze wächst häufig wild, wird in Frankreich gebaut, so auch in Deutschland hie und da, in England. Wenn sie Saamen trägt, wird sie gezogen, getrocknet, in Bündel gebunden; die Stengel und Blätter sehen gelb aus, und enthalten ein gelbes Pigment, welches *Chevreul* ausgeschieden, und Luteolin, *Lutéoline* genannt hat. Es läfst sich sublimiren, bildet gelbe nadelförmige Krystalle, die durchscheinend sind, löst sich wenig in Wasser auf, und färbt es kaum gelb, löst sich in Alkohol und Aether, in Kalilauge mit goldgelber Farbe, welche nach und nach schmutzig braun wird; Ammoniak, Kalkwasser verhalten sich analog. Essigs. Bleioxyd, Alaun, essigs. Kupferoxyd erzeugen einen gelben, schwefels. Eisenoxyd einen braunen ins Olivengrüne übergehenden Niederschlag. Conc. Schwefelsäure bedingt eine gelbrothe, conc. Salpetersäure eine orangefarbige Auflösung.

[Verhalten einer Abkochung von Wau gegen folgende Reagentien.

Hausenblasenauflösung	wenig Trübung.	
Lackmuspapier	gelind geröthet.	
Kalilauge	goldgelbe Färbung.	
Alaunauflösung	geringer gelber	Niederschlag.
Salzs. Zinnoxydul, Essigs. Bleioxyd	reichlicher gelber	Niederschlag.
» Kupferoxyd	schmutzig gelbbrauner	Niederschlag.
Schwefels. Eisenoxyd	brauner, ins Olivenfarbne	Niederschlag.
Chlor	schmutzig braune Flocken, zuletzt, wenn mehr hinzukommt, wird die Flüssigkeit gelb.]	

Man gebraucht den Wau in der Seidenfärberei, um Gelb, Grün, auch um Schwarz zu färben, ebenso in der Leinen-, Baumwollenfärberei (mit Zusatz von Grünspan und Pottasche), wenig in der Wollenfärberei; das gelbe Pigment des Waus wird nicht so schnell schmutzig gelb-braun, als das anderer Vegetabilien. Man fertigt aus Wau das feine Schittgelb, eine Lackfarbe.

[Scharte, *Serratula tinctoria*, *sarrette*, *saw-wort*, wächst in Deutschland wild, wird auch hie und da gebaut, wurde sonst mehr, als jetzt gebraucht, giebt eine minder schöne gelbe Farbe, als Wau. — Färbeginster, *Genista tinctoria*, *genestrole*, *génet des teinturies*, *dyer's broom*, wird gleichfalls selten angewendet, beide in der Leinen- und Wollenfärberei.]

*) Bei Ausarbeitung des Folgenden ist *Chevreul's* Werk: Leçons de chimie appliquée à la teinture, Tom. 2. 29 et 30 leçon benutzt worden.

Im Gelbholz, *bois jaune*, *fustic*, *yellow wood*, dem Holz von *Morus tinctoria*, einer Art Maulbeerbaum, welcher in Brasilien und auf den Antillen einheimisch ist. Es kommt in Kloben im Handel vor, ist fest, und sieht gelb aus, nicht selten enthält es im Innern ein gelbes oder fleischfarbnes Pulver, Morin, eine rothe, harzähnliche Substanz. *Chevreul* erhielt bei der Analyse des Gelbholzes ein gelbes Pigment, Morin, welches in Wasser wenig löslich, aus einer kochenden Auflösung sich beim Erkalten in krystallinischer Gestalt absetzt; es löst sich leichter in Alkohol auf, noch leichter in Aether. Die wäsrige Lösung trübt Hausenblasenauflösung, reagirt sauer, wird von Kali, Kalk, Ammoniak nicht gefällt, schön gelb gefärbt, von Alaun grünlichgelb, von schwefels. Eisenoxyd grün und niedergeschlagen, nicht von essigs. Kupferoxyd; conc. Schwefels. macht die Farbe lichter, conc. Salpeters. röthlich, und trübt die Flüssigkeit. Eine wäsrige Auflösung wird durch Sauerstoffgas roth, ähnlich wirkt auch die atmosphärische Luft. In der Wärme schmilzt das Pigment, färbt sich rothbraun, und giebt eine in schmutzig gelb-rothen Krystallen anschiefsende Flüssigkeit.

Das blafs fleischfarbne Pulver, welches man zuweilen im Gelbholz findet, ist eine Abart des Pigments, welches *Chevreul morin blanc* nannte; es zeichnet sich dadurch aus, dafs es von einer schwefels. Eisenoxydauflösung granatroth gefärbt wird. Sowohl das gelbe, als das an der Luft roth gewordne und weifse Pigment des Gelbholzes geben auf mit Alaun angebeitzter Seide verschiedne Farben. — *Chevreul* läfst es unentschieden, ob das Gelbholz Gerbstoff enthält, nur glaubt er, dafs, wenn derselbe sich darin findet, er mit dem Morin und seinen Abarten gleichzeitig die Gallertauflösung trübt.

[Verhalten einer Abkochung von Gelbholz gegen folgende Reagentien. — Eine Abkochung setzt beim Erkalten ein gelbes Pulver, Morin, ab, selbst nach dem Durchseihen noch nach einigen Tagen; sie ist geruchlos, schmeckt gelind zusammenziehend, bitter.

Hausenblasenauflösung	starke Trübung, orangefarbner Niederschlag.	
Kalilauge, Ammoniak, Kalkwasser	gelbroth, ins bräunlich Grüne.	
Salzs. Zinnoxydul	gelber	Niederschlag.
Alaun	hellgelber	
Essigs. Bleioxyd	orangefarbner	
» Kupferoxyd	braungelber	
Schwefels. Eisenoxyd	brauner, ins Olivengrüne	
Chlor	färbt die Abkochung röthlich, im Ueberschufs verschwindet diese Farbe.]	

Man gebraucht das Gelbholz in der Wollenfärberei zu Grün, Olive, Braun, in der Seidenfärberei, Kattundruckerei, nicht blos um Gelb, sondern auch um Grün und andere zusammengesetzte Farben zu erzeugen.

[*George* über Gelbholz, seine Anwendung zu Gelb, Grün, Olive, Braun, in D. p. J. Bd. 23. S. 430. Man hat auch aus Ostindien Gelbholz erhalten, D. p. J. Bd. 19. S. 109.]

In der Quercitronrinde, *bark* in England genannt, der Rinde vom *Quercus nigra*, *quercitron*, *yellow-oak*, welche in Nordamerika wächst; sie kommt im Handel gemahlen vor, ein Gemeng von Fasern und pulvriger Substanz. Das färbende Princip dieser Rinde hat *Chevreul* ausgeschieden und Quercitrin genannt. Es bildet kleine gelbe Schuppen, ähnlich dem Musivgold, von blafsgelber Farbe, etwas ins Graue ziehend, reagirt sehr wenig sauer, löst sich in Aether sehr wenig, in Alkohol mehr, wenig in Wasser auf, mit blafsgelber Farbe, scheint Hausenblasenauflösung nicht zu trüben. Kalilauge, Ammoniak färben die Auflösung grünlich-gelb, Alaunauflösung entwickelt nach und nach eine schöne gelbe Farbe, giebt selbst nach 3 Stunden keinen Niederschlag. Essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul, essigs. Kupferoxyd schlagen gelbe Flocken nieder, schwefels. Eisenoxyd bringt eine olivengrüne Färbung hervor, und allmählig einen Niederschlag. Conc. Salpeters. macht die Farbe orange, roth, conc. Schwefels. löst das Quercitrin mit grünlich-gelber Farbe auf. Die Auflösung dieses Pigments in Wasser färbt mit Alaun angebeitzte Wolle und Seide blafsgelb, mit einem wahrnehmbaren Stich ins Grünliche, erleidet aber nicht die Rothfärbung an der Luft, wie das Morin. In der Wärme schmilzt es, wird braun, giebt eine krystallisirende Flüssigkeit bei der trocknen Destillation, welche das unveränderte Pigment zu enthalten scheint.

Aufser diesem gelben Farbstoff enthält die Rinde noch einen braunen Farbstoff, vielleicht auch Gerbstoff, welche sämmtlich durch Hausenblasenauflösung niedergeschlagen werden; man hat dieses Gemisch früher für Gerbstoff gehalten.

[Verhalten einer Abkochung von Quercitronrinde gegen folgende Reagentien. Dieselbe ist rothgelb ins braune, setzt nach mehrern Tagen gelbes Pigment in Krystallen ab, schmeckt bitter, sehr zusammenziehend, riecht stark wie die Rinde.

Hausenblasenauflösung	röthliche Flocken.
Lackmuspapier	wird leicht geröthet.
Kalilauge, Ammoniak, Kalkwasser	machen die Farbe dunkel.
Salzs. Zinnoxydul	schmutzig gelbrother Niederschlag.
Alaun	geringe Trübung. Nach einigen Stunden ein sehr schwacher Niederschlag.
Essigs. Bleioxyd	dicke Flocken, schmutzig gelb.
» Kupferoxyd	zarte Flocken, dunkelgelb, ins Grünliche.
Schwefels. Eisenoxyd	Grünfärbung; nachher olivenfarbner flockiger Niederschlag.
Chlor	reichliche Flocken, schmutzig gelb-roth; ein Ueberschufs an Chlor macht die Farbe verschwinden.]

Man gebraucht die Quercitronrinde, welche *Bancroft* zuerst in England anwenden lehrte, in der Wollen-, Baumwollen-, Leinenfärberei, auch zu Tafeldruckfarben; das gelbe Pigment hält sich aber weniger gut, als das des Waus, es wird leicht schmutziggelb; das mit Zinnsalz gefärbte Gelb ist vergänglich. Es soll aber 1 Pfd. dieser Rinde eben so viel Pigment, als 3 Pfd. Gelbholz und 10 Pfd. Wau enthalten. (Man pflegt aus der Abkochung mittelst einer Leimauflösung den Gerbstoff, braunen und rothen Farbstoff, freilich vermengt mit dem gelben Pigment, abzuscheiden, wodurch die Farbe reiner und heller wird; statt Leim braucht man auch Milch. Es ist aber im Allgemeinen dieses Verfahren nicht unumgänglich nöthig.)

Im Fisetholz, Fustikholz, dem Holz des Gerberbaums, *Rhus Cotinus*, *fustet*, welcher im südlichen Europa wild wächst, im südlichen Frankreich kultivirt wird. Wir erhalten es aus Dalmatien, Illyrien, Ungarn, in geschälten Knüppeln; die Farbe des Holzes ist im Innern gelb. Der enthaltne Farbstoff scheint krystallisiren zu können, und wird durchs Abdampfen aus einem wäsrigen Aufguſs als glänzend gelber ins Grünliche ziehender Firniſs erhalten; schmeckt zusammenziehend, löst sich in Alkohol, Aether, Wasser, mit grünlich-gelber Farbe, schlägt Hausenblasenauflösung nieder, wird durch Kalilauge purpurn, welche Färbung aber an der Luft bald sich ändert, durch Ammoniak roth; Alaun und salzs. Zinnoxydul erhöhen die Farbe, essigs. Blei- und Kupferoxyd schlagen das Pigment in rothen Flocken nieder, schwefels. Eisenoxyd färbt die Auflösung hell olivengrün, und verursacht einen Niederschlag von braunen Flocken. Conc. Schwefelsäure löst das Pigment mit braunrother Farbe auf, erhöht dieselbe; mit Alaun angebeitzte Wolle färbt sich in einer wäsrigen Auflösung orangefarben, etwas ins Grünliche spielend.

[Verhalten einer Abkochung des Fisetholzes gegen Reagentien. Dieselbe sieht orangefarben, etwas ins Braune stechend, aus, besitzt einen schwachen Geruch, einen süſslichen, etwas bittern und zusammenziehenden Geschmack.

Hausenblasenauflösung	schmutzig gelbrothe Flocken.
Lackmuspapier........	scheint sich zu röthen.
Kalilauge..............	schön rothe Färbung, ohne Niederschlag.
Ammoniak............	roth, ins Gelbe.
Salzs. Zinnoxydul.....	orangefarbne Flocken.
Alaun.................	wenig gelber Niederschlag.
Essigs. Bleioxyd......	rothe ins Orangefarbne Flocken.
» Kupferoxyd....	kastanienbraune Flocken.
Schwefels. Eisenoxyd..	grün-braune Flocken.
Chlor.................	entfärbt die Flüssigkeit, macht einen Niederschlag.]

Man gebraucht das Fisetholz nicht allein, sondern hauptsächlich mit Cochenille verbunden zum Scharlachfärben, um dadurch die erwünschte

Nüance zu erhalten; zum Aurora, Orange, welche sich durch Feuer auszeichnen, aber am Licht ins Rosenrothe übergehen.

In den Gelbbeeren, persischen Beeren, Avignonkörnern, *grains d'Avignon, french-berries*, den Beeren des Färberkreutzdorns, *Rhamnus infectoria.* Dieses Strauchgewächs wird im südlichen Frankreich kultivirt, in der Dauphiné, Provence, Languedoc, es wächst aber auch in der Levante, Türkei, Italien etc.; man sammelt die Beeren vor der Reife ein, weshalb sie eine grünliche Farbe besitzen; die persischen Beeren sind gröſser, als die französischen. Die Abkochung der Gelbbeeren enthält gelben Farbstoff, in Wasser und Alkohol löslichen Bitterstoff, rothen Farbstoff, der an der Luft braun wird.

[Eine Abkochung von Gelbbeeren besitzt eine gelbbraune, etwas ins Grünliche ziehende Farbe, schmeckt ausnehmend bitter, und verhält sich gegen Reagentien wie folgt:

Hausenblasenauflösung	gelinde Trübung, flockiger Niederschlag.
Lackmuspapier........	scheint geröthet zu werden.
Kalilauge, Ammoniak..	orange ins Grünliche, ohne Fällung.
Salzs. Zinnoxydul.....	grünlichgelb.
Alaun.................	verschwächt die Farbe.
Essigs. Bleioxyd......	trübt erst nach ¼ Stunde.
» Kupferoxyd....	schmutzig gelb-brauner Niederschlag.
Schwefels. Eisenoxyd..	olivengrüne Färbung.
Salpetersäure..........	schöne rothbraune Färbung.
Chlor..................	anfangs eine röthlichbraune Färbung, bei mehr Chlor wieder hellgelb.]

Die Gelbbeeren werden vorzugsweise in der Kattundruckerei als Tafelfarbe gebraucht, ihr Pigment ist aber nicht ächt, ferner zur Bereitung eine Lackfarbe, Schittgelb, *stil de grain*, zur Fertigung farbiger Papiere.

In der Curcuma, *terra merita, souchet ou safran des Indes, turmeric*, der Wuzel des Curcuma-Ingbers, *Curcuma longa, C. rotunda*, einer in Ostindien wachsenden Pflanze. Die Curcuma kommt in gegliederten Wurzelstücken vor, fest, im Innern dunkel pomeranzenfarben, von Auſsen mit einer schmutziggrauen, runzlichen Rinde bedeckt; sie riecht ingberartig, schmeckt brennend, gewürzhaft, bitter, färbt den Speichel gelb. Sie enthält einen gelben Farbstoff, *Curcumine*, auſserdem einen braunen F., ätherisches Oel, Stärkemehl etc. Das Curcumin ist in Masse röthlichbraun, fein zertheilt gelb, schmilzt über 40°, und ist dann leichter als Wasser, zerflieſst etwas an feuchter Luft, löst sich selbst in kochendem Wasser wenig auf, mit gelber Farbe, desto besser in Alkohol und Aether; conc. Auflösungen besitzen eine braunrothe, verdünnte eine gelbe Farbe. Das Pigment löst sich in fetten und ätherischen Oelen auf, die weingeistige Lösung schlägt Gallert nieder. Aetzende

Alkalien, Kalk etc. färben die Lösung braunroth, viele Metalloxyde bedingen röthlichgelbe, oder röthlichbraune Niederschläge.

[Eine alkoholische Tinktur der Curcuma schlägt nieder:

Salzs. Zinnoxydul	röthlich.
Essigs. Bleioxyd	kastanienbraun.
Schwefels. Eisen	dunkelbraune Färbung.
Conc. Schwefelsäure	löst das Pigment mit karmoisinrother Farbe auf.
» Salzs., Phosphors., Salpeters.	desgl.
Boraxsäure	verändert die Farbe nicht sogleich, abgedampft bleibt eine karmoisinrothe Substanz zurück.]

Man wendet die Curcuma in der Wollenfärberei zu zusammengesetzten Farben an, die viel Gelb erfordern, zu Braun, Olive, welche wohlfeil sein sollen; zum Gelbfärben wird sie nur in der Seidenfärberei angewendet. Ihr Pigment verbleicht sehr schnell. Man fertigt auch Schittgelb aus Curcuma, man kocht dieselbe mit Alaun und Wasser, und giefst das Durchgeseihte auf Kreidepulver, welches theils den Alaun zerlegt, und das Pigment mit Thonerde verbunden niederschlägt, theils sich mit diesem mengt.

Im Orleans, *rocou*, *roucou*, *annotto*, welcher aus dem die Saamen der *Bixa orellana* umhüllenden Fleisch bereitet wird. Der Baum wächst in Mittelamerika, wird aber auch auf St. Domingo, Guyana, in Ostindien *) kultivirt. Die Saamenkerne sind mit einem feuerrothen Farbstoff bedeckt, den man also gewinnt. Man zerstampft die Frucht mit Keulen in dazu vorgerichteten Trögen, nnd weicht dann die Masse in Kübeln mit Wasser ein, *tremper*. Nach einigen Wochen wird dieselbe mit Wasser durchgeknetet und ausgeprefst, wobei der Farbstoff mit dem Wasser abläuft, und sich langsam aus letzterm absetzt. Das Abgeprefste wird einer Gährung unterworfen, *décharge*, sodann wieder zerstofsen und eingeweicht, und eben so weiter verfahren, bis kein Farbstoff mehr gewonnen wird; sämmtlicher Farbstoff wird dann aufgerührt, durch Siebe geschlagen, und so von eingemengten fremden Materialien getrennt. Nach 2 Wochen hat sich derselbe völlig abgelagert, und wird, nach dem Ablassen des Wassers, als Brei mittelst gelinder Ofenwärme, oder an der Luft in der Schatte getrocknet, kommt in harten Kuchen von schmutzig braunrother Farbe im Handel vor. Seit einiger Zeit erhält man aber Orleans als einen rothen steifen Teig, welcher weit ergiebiger an F. ist, als der sonstige, und ohne Zweifel durch ein verbessertes Verfahren gewonnen worden. *Leblond* gab nämlich an, die Kerne blos zu waschen, und das mit Wasser gemengte Pigment durch

*) Ueber ostindischen Orleans *Gill* technical repository, Vol. 10. p. 58.

Zusatz von Essig niederzuschlagen, dann den Niederschlag gelind zu erwärmen, und auszupressen.

[*Boussingault* über Orleans, in den V. d. G. 1825. S. 221.]

Der Orleans enthält nach *Chevreul* zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen; gut bereiteter Orleans enthält mehr gelben als der ordinäre. Der gelbe F. löst sich in Wasser, Alkohol, wenig in Aether auf, und schlägt sich auf mit Alaun angebeitzte Wolle, Seide, mit schön gelber Farbe nieder. Der rothe F. ist äufserst wenig in Wasser löslich, dagegen löst er sich in Alkohol und Aether, welche er feuerroth färbt, in Kalilauge mit dunkel feuerrother Farbe. Durch conc. Schwefelsäure wird Orleans schön indigblau gefärbt, die Färbung ist aber nicht an der Luft beständig, sie geht in Grün, in Braun-violett über. (Aehnlich verhält sich der gelbe Farbstoff im Safran, in der Galle.) Terpenthinöl, fette Oele lösen den F. auf, Chlor entfärbt die weingeistige Auflösung sogleich. Salpetersäure färbt Orleans erst grün, dann gelb, Salzsäure färbt ihn blutroth; Kali- und Natronlauge lösen Orleans auf, Ammoniak weniger.

[Eine Auflösung des Orleans in Kalilauge verhält sich gegen Reagentien wie folgt:

Alaun	dunkel ziegelrother	Niederschlag.]
Salzs. Zinnoxydul	morgenrother	
Schwefels. Eisenoxyd	brauner	
Essigs. Bleioxyd	hell ziegelrother	
Schwefels. Kupferoxyd	schmutzig gelblichbrauner	

Man bedient sich des Orleans in der Seidenfärberei, um gelbe Farben, Ponceau und andere Farben zu färben, desgleichen auch in der Baumwollenfärberei, seltner in der Kattundruckerei; die Farben sind aber nicht ächt.

[Anderweitige gelbe Farbstoffe.

Im Safflor; derselbe ist in Wasser löslich, und wird durchs Auskneten des Safflors unter Wasser beseitigt, wenn man diesen zum Färben vorbereitet. Er röthet Lackmuspapier, wird durch Salpeter- und Schwefelsäure bräunlichgelb gefärbt, durch Kalilauge braunroth. — Im Saffran, Polychroit; der F. ist getrocknet scharlachroth, feucht gelblich, schmeckt bitter, löst sich in heifsem Wasser leicht auf, noch besser in Alkohol, auch in Aether, den Oelen; er wird vom Licht und Chlor gebleicht, durch conc. Schwefelsäure blau, lilas, durch Salpeters. grün, Pflanzensäuren dunkelroth; Alkalien lösen es mit gelber Farbe. Es macht 42 $\frac{0}{0}$ im Saffran aus. — In der Berberiswurzel, getrocknet gelbbräunlich, wird feucht, löst sich in Wasser und Alkohol, nicht in Aether, wird von Kalilauge gebräunt; man gebraucht diese Wurzel zum Saffianfärben. — K. A. Bd. 2. S. 451. — In der *Lecanora tartarca*, *Da-*

tisca cannabina, in den Chamillenblumen, den Akazienblüthen, im Kraut und den Blüthen von *Solidago canadensis*, in den Birkenblättern, aus denen man eine ordinäre Sorte Schüttgelb darstellt (siehe weiter unten); in dem Saamen des Bockshorn, *Trigonella Foenum graecum;* in den Blüthen von *Tagetes patula*, den Kartoffelblüthen *), im Saamen des rothen Wiesenklees, *Trifolium pratense*, weifsen Steinklees, *Trifol. repens* **), der Luzerne, *Medicago sativa;* endlich in mehrern Baumblättern, denen der Lorbeerweide, italienischen Pappel, der Birnbäume, Maulbeerbäume ***). Man hat eine gelbfärbende Chinarinde ****); gelbes Pigment ist in der Fayarwurzel †), im Fernambukholz ††), in der Wallnufsrinde †††).

Ein in Alkohol löslicher gelber Farbstoff ist im (Gummi) Gutti enthalten, welcher in Stücken hyacinthroth, in Pulver gelb aussieht, geruch- und geschmacklos ist, sich in Kalilauge leicht mit dunkelrother Farbe auflöst. Man gebraucht das Gutti als Saftfarbe (siehe bei diesem unter den Schleimharzen). — In der Rhabarberwurzel, Rhein genannt; man bedient sich mit Rh.aufgufs gelb gefärbter Papiere statt der Curcumapapiere als Reagens auf Alkalien. — In der Wandflechte, *Parmelia parietina;* in der rohen Seide, 2 Tausendtheile derselben ausmachend. Es besitzt dieser F. in Stücken eine braunrothe Farbe, schmilzt bei 30°, riecht stark wegen enthaltnem ätherischen Oel, löst sich nicht in Wasser, aber in Alkohol, verbleicht am Licht und durch Chlor, löst sich in den ätzenden Alkalien mit Hülfe der Wärme, in heifsem Seifwasser. Man bedient sich daher auch zum Entschälen der rohen Seide, wodurch diese von dem Farbstoff, dem harzigen Firnifs befreit wird, des heifsen Seifwassers. — Endlich enthält auch die Galle einen braungelben Farbstoff, der in Wasser, Aether, den Oelen unlöslich ist, und in kochendem absoluten Alkohol sich sehr wenig auflöst, durch conc. Salpetersäure blau, purpurn, roth, gelb gefärbt wird, ähnlich durch Chlor, ätzende Alkalien, in denen er sich auflöst.]

2) Rothe Pigmente.

In der Färberröthe, Röthe, *garance, madder*, der Wurzel von *Rubia tinctorum*, einer perennirenden Pflanze des Orients, welche nicht allein dort, sondern auch in mehrern Ländern Europens angebaut wird,

*) *Sinclair* in E. J. Bd. 4. S. 496; Bd. 5. S. 452. — *Schwartz* daselbst Bd. 7. S. 332.

**) *Erdmann* in seinem J. Bd. 7. S. 404.

***) *Vogel* in D. p. J. Bd. 24. S. 557.

****) *Kuhlmann* in D. p. J. Bd. 24. S. 181.

†) Annales maritimes et coloniales 1827. T. 1. p. 797.

††) *v. Bonnsdorff* in S. n. J. Bd. 5. S. 210.

†††) Magaz. d. Erfindungen, neue Folge, Bd. 2. H. 5. S. 37.

als im südlichen Frankreich, in der Gegend von Avignon, im Elsafs, in Holland in der Provinz Zeeland, auf der Insel Schoven etc., in der baierschen Rheinprovinz, in Schlesien, Umgegend von Breslau, am Finowkanal bei Neustadt-Eberswalde etc. In der Levante sammelt man nur 5 bis 6jährige Wurzeln, in Europa 3jährige; dieselben werden von der anhängenden Erde sorgfältig gereinigt, an der Luft gewelkt, sodann bei uns in eigens dazu gebauten Trocknenstuben, welche auf 40° geheitzt werden, vollständig getrocknet. Oft hat man dazu die Backöfen auf dem Lande gewählt, wenn das Brod gebacken worden, allein dies ist nicht zu empfehlen, weil dadurch die Schönheit der Farbe leidet, da die Temperatur zu hoch ist, und nicht so leicht regulirt werden kann, als in zweckmäfsig eingerichteten Trocknenstuben. Als Kennzeichen der gehörigen Abtrocknung betrachtet man, dafs die Wurzel beim Zusammenbiegen in 2 Hälften glatt bricht. Darauf werden dieselben durchs Ausbreiten auf einem Dreschtenn, Ausdreschen und Durchwerfen durch ein Drahtsieb, von der Schaale befreit; der Abgang, *billon*, Mullkrapp, *mull madder*, besteht in den Wurzelfasern, Schalen, anhängendem Schmutz, und wird auch verbraucht.

Die levantische Röthe kommt getrocknet, ohne weitere Zubereitung in den Handel, die Wurzeln sind etwa höchstens 4 Linien stark, aufsen braun, innen dunkel orangefarben; wir erhalten sie von Smyrna, Cypern unter dem Namen *Lizari, Alizari.* Aus Schlesien, aus der Mark erhält man die Röthe gleichfalls ohne Zubereitung, wogegen die holländische und französische Röthe erst gemahlen wird, und dann unter dem Namen Krapp, *garance-grappe*, *crop madder*, in den Handel kommt. Hiebei unterscheidet man den aus nicht geschälter Röthe gefertigten Krapp, *garance non robée*, und den von geschälter Röthe, *g. grappe ou robée*, (Mullkrapp, *g. mulle*, der oben erwähnte Abgang zerkleinert, meist noch mit dem Kehricht und Staub von andern Krappsorten vermengt.) Aufserdem hat man noch verschiedne Sorten nach der Feinheit und Trennung von den Schalen, *FS*, *FSS* zweimal gemahlen, Extrafein, Krapp aus der innern Wurzelsubstanz bereitet etc.

Die Natur des Bodens, das Alter der Wurzel zur Zeit der Einsammlung, ein mehr oder weniger warmes Klima haben Einflufs auf die Menge des rothen Farbstoffs. Die rothe Avignonwurzel, *Palus* genannt, ist reicher an färbender Substanz, als die gelbe und rosenrothe, obschon diese von derselben Pflanze kommen, aber in einem andern Boden gebaut; erstere wird in einem sumpfigen und sandigen, letztere im festen fetten Boden kultivirt. Der in heifsen Ländern gebaute Krapp giebt eine dauerhaftere Farbe. Der Avignonkrapp enthält etwas mehr rothes Pigment, als der elsasser, und widersteht dem Aviviren besser;

indessen giebt der rheinische und holländische, welcher in tauglichem Boden in einem warmen und trocknen Jahr gebaut wurde, ein eben so schönes Roth als der erste. Das Alter der Wurzel hat grofsen Einflufs auf die Menge des rothen F. und die Dauerhaftigkeit der Farbe; im ersten und zweiten Jahr sind die gelben oder falben Farbetheile in zu grofser Menge vorhanden, allein im dritten ist es weniger der Fall und mehr vom rothen Pigment; erst am Ende des dritten Jahrs erreicht die Wurzel ihre Reife. Trennt man die Rinde von den holzigen Theilen, so findet sich, dafs erstere dreimal mehr rothen F. enthält, als letztere, ohne merklichen Unterschied in den Nüancen; im dritten Jahr beträgt die Dicke der Rinde ungefähr ⅓ vom Halbmesser der Wurzel, sie ist dunkelbraun und schwerer als das Holzige. 100 Theile frische Wurzel enthielten 90,36 fleischige Theile und 9,64 Holziges; erstere trockneten auf 16,94, letzteres auf 4,68 Theile ein, also zusammen auf 21,62.

Sammelt man die Wurzel vor erlangter Reife, wie z. B. in Deutschland die sogenannte Röthe, so giebt sie wenig dauerhafte Farben, und wird nur zum gewöhnlichen Braun und Roth angewendet. Durch den Gehalt an süfsen, schleimigen und extraktiven Bestandtheilen geht der Krapp leicht in eine Gährung über, durch welche derselbe zum Färben tauglicher wird, und welche in 6 Monaten vorüber ist.

[*Köchlin-Schouch* in D. p. J. Bd. 27. S. 218, 227. — Ueber den Anbau der Röthe und Darstellung des Krapps siehe das D. t. Tom. 10. p. 44.]

Dieses kostbare, vortreffliche Farbematerial, welches eine ächte rothe Farbe, namentlich für Baumwolle liefert, ist vielfältigen chemischen Untersuchungen im vorigen und namentlich diesen Jahrhundert unterworfen worden, ohne dafs man jedoch zu einem völlig genügenden Resultat gekommen wäre. In der neuesten Zeit ist dieser Gegenstand durch 2 von der Societé industrielle de Mulhausen aufgestellte Preisaufgaben in Anregung gekommen, zu deren Lösung mehrere Konkurrenten Abhandlungen eingesandt hatten *).

[Im vorigen Jahrhundert haben *Watt*, *Haufsmann*, *Bartholdi*, *Hermbstädt* etc. Untersuchungen angestellt, welche man geschichtlich zusammengestellt findet in einer Abhandlung von *Colin* und *Robiquet* in D. p. J. Bd. 24. S. 530. — 1811 machte *Bucholz*, später *John* **) seine

*) Bulletin de la société industrielle de Mulhausen Tom. 1. p. 93 etc. in D. p. J. Bd. 27. S. 200.

**) *Bucholz's* und *John's* Analysen in D. p. J. Bd. 22. S. 61. im Auszug.

Analyse bekannt, *Kuhlmann* *) 1823, *Robiquet* und *Colin* **) 1826 und 1827, *Kuhlmann* ***) 1826, *Zenneck* †) 1827, *Gaultier de Claubry* und *Persoz* ††) 1831. Es würde die Grenzen des Lehrbuchs überschreiten, wollten wir die Resultate dieser Analysen sämmtlich anführen; wir begnügen uns in Folgendem eine kurze Zusammenstellung zu geben.]

Die Röthe enthält nach *Kuhlmann*: rothen Farbstoff, gelben F., Holzfaser, Aepfelsäure, Gummi, stickstoffhaltende Materie, Schleim, Zucker, Bitterstoff, riechendes Harz (balsamische Materie), Salze (aber keine schwefels. Magnesia). Kaltes Wasser zieht, nebst andern extraktiven Substanzen, den gelben Farbstoff aus, in dem Rückstand bleibt der rothe; ein siedender wäsriger Aufguſs mit conc. Schwefelsäure versetzt, läſst orangefarbne Flocken fallen; sie wurden gewaschen, mit Alkohol bei 40° behandelt, welcher das mit Schwefels. verbundne Pigment auflöste und von den fremdartigen Materien schied; ein Zusatz von kohlens. Kali beseitigte die Säure, und lieſs den Farbstoff gelöst. Derselbe krystallisirte undeutlich beim Abdampfen des Weingeists, löste sich in Wasser auf, färbte es roth, löste sich aber noch leichter in Alkohol, Säuren fällten ihn in orangefarbnen Flocken, ätzende Alkalien vermehrten die Löslichkeit in Wasser, ohne die Farbe bedeutend zu verändern.

Robiquet und *Colin* befolgten nachstehenden Gang bei ihrer Untersuchung: sie lieſsen elsasser Krapp mit dem 3fachen Gewicht Wasser 10 Minuten lang maceriren, dann auspressen. Die rothbraune Flüssigkeit röthete Lackmuspapier und wurde nach einiger Zeit gallertartig, es trennte sich eine flockige Substanz von einer Flüssigkeit, welche letztere nicht mehr von Säuren gerann, mit Alaun versetzt und sodann mit Kali niedergeschlagen einen schmutzig rothen Lack lieferte. Die flockige Materie reagirte sauer, löste sich leicht in ätzenden Alkalien; sie wurde mehrmals mit kochendem Alkohol behandelt, die Tinktur auf $\frac{1}{5}$ abdestillirt, mit ein wenig Schwefelsäure und vielem Wasser versetzt, wodurch ein Niederschlag wie Spaniol fiel, welcher wohl abgesüſst wurde, um alle Schwefels. zu entfernen; darauf erwärmte man ihn gelind, und gewann das Pigment in Krystallen sublimirt.

*) D. p. J. Bd. 13. S. 224. **) Daselbst Bd. 24. S. 530, Bd. 27. S. 200.
***) D. p. J. Bd. 27. S. 205.
†) P. A. Bd. 13. S. 261; im Auszug in E. J. Bd. 3. S. 169.
††) E. J. Bd. 1. S. 490. Bd. 2. S. 282. Bd. 13. S. 450. (D. p. J. Bd. 43. S. 381.)

Beide Chemiker nennen das Pigment Alizarin, *Alizarine*, es erscheint in kleinen nadelförmigen Krystallen, ist flüchtig, ohne Veränderung zu erleiden, geruch- und geschmacklos, besitzt eine rothe ins Oraniengelbe übergehende Farbe, löst sich sehr wenig in Wasser mit rosenrother Farbe, sehr leicht in Alkohol, färbt ihn roth, in Aether, färbt ihn gelb, giebt mit Aetzkali eine veilchenblaue Masse, löst sich in conc. Schwefels. vollständig mit braunrother Farbe, nicht in Alaunauflösung, was um so mehr auffällig sein mufs, da bekanntlich Krapp mit Alaun behandelt reichlich seinen Farbestoff an die Auflösung abgiebt, so dafs man dann durch Zusatz eines Alkalis Krapplack gewinnt. Sie bewiesen durch ihre Analyse, dafs der von *Kuhlmann* dargestellte rothe Farbstoff noch Kali enthalte, was letzter auch selbst anerkannt hat.

Später schlugen dieselben einen andern Weg ein, sie macerirten Krapp mit kaltem Wasser, dann mit Alaunauflösung; dieser Auszug wurde mit Schwefels. gefällt, der Niederschlag gewaschen, getrocknet und in einer Glasröhre erhitzt; sie nannten das so gewonnene Pigment Purpurin, *Purpurine*. Es gleicht im Ganzen völlig dem Alizarin, nur ist die Farbe mehr roth; Aether löst es wenig, und hinterläfst ponçeaufarbne Krystalle, Wasser löst es mit weinrother F., ätzende Alkalien geben johannisbeerfarbne Lösungen, conc. Schwefels. löst es mit hellrother F., desgleichen Alaunauflösung mit rosenrother F.; es ist schmelzbar und sublimirt sich in dunklern Nadeln, als das Alizarin.

Sie riethen, um den F. des Krapps zu concentriren, letztern mit einem gleichen Gewicht oder ½ conc. Schwefels. nach und nach zu mengen, so dafs die Temperatur nicht über 70° steigt, wodurch das rothe Pigment nicht verändert, alles übrige aber in eine kohlige Masse verwandelt wird. Die mit Wasser abgewaschne Krappkohle soll zum Färben dienen. Die von der Mülhauser Gesellschaft angestellten Versuche beweisen jedoch, dafs die Wirkung der Schwefels. auf den Krapp sehr veränderlich ist; bei einer gelinden Erwärmung werden die fremden Substanzen nicht vollständig, bei starker Erwärmung aber wird selbst rother F. zerstört; die Menge der Kohle steht in direktem Verhältnifs zu der angewendeten Wärme. Uebrigens erhielt man mit dieser Krappkohle genügende Muster in Roth, Violett und Schwarz.

Den im Krapp enthaltnen gelben F. nannte *Kuhlmann* Xanthin, *Xanthine*, er besitzt eine lebhafte orange Farbe, ist in Wasser und Alkohol sehr löslich, wenig in Aether; Säuren erhöhen die Farbe in Citronengelb, Alkalien in Roth; die Lacke, die man mittelst desselben erhält, sind rosenfarben, oder roth. Das Xanthin schmeckt zuckrig, dann bitter, (? wohl ein Gemisch) riecht wie Röthe. Um das Alizarin vollständig auszuziehen, soll man den Krapp statt mit Wasser, mit Alkohol dige-

digeriren, die Tinktur stark abdampfen, dann mit Schwefelsäure und Wasser behandeln, wodurch man A. erhält.

Nach von *Köchlin-Schouch* *) angestellten Versuchen enthält das Purpurin mehr rothen F., als das Alizarin; 200 Th. roher Krapp gaben 4,5 Purpurin, der Rückstand gab mit Alkohol behandelt eine gefärbte Flüssigkeit. 100 Th. Kohle mit Schwefels. aus 200 Th. Krapp erhalten, gaben nur 2,25 Purp. 100 Th. P. gaben durch Sublimation 10 Th. Alizarin, der Rückstand 65 enthielt noch viele rothfärbende Theile, die man nicht sublimiren konnte. — Die gallertartige Masse, die *Colin* und *Robiquet* anwendeten, um das Alizarin darzustellen, kann in ihrer Zusammensetzung sehr variiren. 100 Theile getrockneter gallertartiger Masse gaben in dem einen Fall 57,69 geistiges, 8,33 wäsriges Extrakt und 33,69 Unlösliches (Holzfaser), während das andere Mal 88,88 geist. und 5,56 wäsr. E. erhalten wurden und nur 5,56 Rückstand. Gleiche Mengen des geist. Extr. des ersten Versuchs gaben durch Sublimation doppelt so viel Aliz., als vom zweiten Versuch, auch variirte das gewonnene Al. in seinen Eigenschaften. Die Schwefelsäure begünstigt die Sublimation des Al., desgleichen auch einige andere Säuren.

Gaultier de Claubry und *Persoz* **) verfuhren also: sie behandelten mit Wasser angerührten Krapp mit Schwefelsäure, erwärmten das Gemeng durch hineingeleiteten heifsen Dampf, verwandelten dadurch das Gummi in Zucker, um die Trennung des rothen F. von den extraktiven Substanzen zu erleichtern. Darauf wurde der Krapp mit kaltem Wasser ausgewaschen, mit kohlens. Natron zweimal macerirt, die alkalischen Auszüge mit Säure neutralisirt, wodurch ein rother Farbstoff erhalten wird. Der Rückstand des Krapps wird sodann mit einer heifsen Alaunauflösung digerirt, welche einen rosenrothen F. auszieht, den die beiden Chemiker für das Purpurin von *Robiquet* und *Colin* halten.

Der rothe F. ist wenig in Wasser, selbst in kochendem, löslich, in Alkohol mit safrangelber Farbe, noch leichter in Aether, die Auflösung setzt Krystalle an; er ist in conc. Schwefelsäure, in ätzenden Alkalien, selbst ohne Wärme, mit rother Farbe, in kohlens. Alkalien mit röthlichgelber Farbe löslich; die alkoholische Tinktur schlägt Thonerdesalze dunkelroth nieder. Dieser Farbstoff färbt Wolle ächt ziegelroth, liefert durch trockne Destillation Alizarin und ammoniakalische Produkte. — Der rosenrothe F. ist in Masse roth, zertheilt rosenroth, Wasser löst sehr wenig auf, Alkohol mehr mit kirschrother Farbe, die durch Alkalien violett wird, die Tinktur schlägt Thonerdesalze nicht nieder. Aether löst ihn mit braunrother Farbe, und setzt Krystalle ab, conc. Schwefel-

*) D. p. J. Bd. 27. S. 224. **) D. p. J. Bd. 43. S. 381.

säure mit kirschrother F., er wird aus dieser Lösung durch Wasser und kohlens. Alkalien niedergeschlagen, löst sich in ätzenden ohne Wärme auf, mit violetter F., in kohlens. Alkalien nur in der Wärme mit Orseille ähnlicher Farbe, desgleichen in einer Auflösung von Alaun und andern Thonerdesalzen, welche eine vortreffliche kirschrothe Farbe liefern. Chlor zerstört dieses Pigment weit leichter, als das rothe. Durch trockne Destillation giebt das rosenrothe P. viel weniger Aliz. als das rothe.

Aus dieser Erörterung scheint wohl hervorzugehen: dafs weder das rothe noch das rosenrothe Pigment reine, unvermischte Farbstoffe der Färberröthe sind, so wenig als *Kuhlmann's* Xanthin.

[*Daudrillon* *) giebt an, 100 Theile Krapp mit einem Gemisch von 300 Grammen conc. eisenfreier Salzsäure und 25 Liter Alkohol von 35° *Cartier* (88% *Tr.*), in 5 Theile getheilt, bei der Siedhitze in Destillirgeräthen auszuziehen, dann die Auszüge abzudunsten; das gewonnene Extrakt wird in Wasser gelöst, die Flüssigkeit filtrirt, der unlösliche Rückstand mit Wasser abgewaschen, getrocknet, mit Alkohol so lange ausgezogen, als sich derselbe noch färbt. Durchs Abdestilliren des Alkohols erhält man ein schwärzlich-braunes Extrakt, welches in Pulverform bräunlichroth aussieht, sich in Ammoniakflüssigkeit mit schön purpurrother, ins Violette übergehender Farbe auflöst, Alaunauflösung schön roth färbt. Dem gelblich-grauweifsen Rückstand vom Krapp wurde von einer kochenden Alaunauflösung nichts mehr entzogen, ebenso enthielten der Rückstand vom Ausziehen mit Weingeist, die Absüfswasser keine Spur von rothen Farbstoff. Nach dieser Methode analysirter Avignonkrapp lieferte 12% rothen Farbstoff. — Nach dem Urtheil der Prüfungskommission ist der so dargestellte F. ein Gemeng von sämmtlichen rothen F. mit den harzigen Theilen des Krapps. — *Lagier's* Krappblumen, *fleurs de garance*, eine Zubereitung aus Krapp, welche nach von *Penot* **) veranstalteten Proben ein 5faches Gewicht Krapp zu ersetzen im Stande ist, obschon sie nur 4 bis 4½mal theurer ist, als Avignonkrapp.

Alle bisher vorgeschlagnen Methoden, die Güte des Krapps zu bestimmen, sind meist viel zu relativ, von der Individualität des Untersuchenden abhängig, als dafs man behaupten könnte, es wäre eine sichere, einfache, von jedem Techniker leicht zu veranstaltende Prüfungsmethode ermittelt. *Colin* und *Robiquet, Houtou-Labillardière, Kuhlmann* ***), *Zenneck* ****) haben Verfahren angegeben. *Zenneck* lehrt eine bestimmte Auflösung von chlorigs. Kalk zur Prüfung anwenden; er pülvert den Krapp noch feiner, als er ist, trocknet ihn vor dem Wiegen, behandelt ihn dann mit verdünnter Schwefelsäure, zieht den rückständigen

*) E. J. Bd. 10. S. 497. **) D. p. J. Bd. 33. S. 158.
) Industriel Tom. 5. p. 46. *) E. J. Bd. 18. S. 97, 404.

Krapp mit Alkohol aus, und setzt zu einem abgemefsnen Volum dieser Tinktur eine mit Salzsäure versetzte Auflösung von chlorigs. Kalk, bis die rothgelbe Flüssigkeit eine mehr oder weniger graulichgelbe Farbe angenommen hat, und zuletzt keine Spur von einem gelben Schein mehr übrig ist.]

Darstellung von Krapplack, Kr.karmin, *Carmin de garance.*

Will man Kr.lack darstellen, so ist es Hauptsache, nur allein den rothen Farbstoff an Thonerde zu binden, und ihn vom gelben F. und den übrigen extraktiven Substanzen frei zu machen. Zu dem Ende schlug *Döbereiner* *) vor, den Krapp in Gährung zu setzen, wodurch der Zucker, das Gummi zerstört werden, das rothe Pigment aber keine Veränderung erleidet. *v. Kurrer* **) gab hierauf folgende Vorschrift, man solle den Kr. mit Wasser und Hefe versetzt in geistige, nicht in saure Gährung bringen, dann auswaschen, abpressen; die so gereinigte Masse wird hierauf mit einer Alaunauflösung heifs digerirt, der Rückstand abgeprefst, die Flüssigkeit durchgeseiht, mit kohlens. Natron gefällt, wodurch ein schön rother Lack gewonnen wird. *Merimée* ***) lehrt den Kr. erst mit Wasser, dann mit alkalischem, zuletzt mit angesäuertem Wasser ausziehen, um die extraktiven Substanzen zu entfernen, hierauf mit Alaun etc. zu behandeln. *Robiquet* und *Colin* geben a. a. O. folgende Vorschrift: man solle Kr. in 4 Theilen Wasser 10 Minuten lang einweichen, stark abpressen, zwei- bis dreimal abwaschen, dann mit ½ Th. Alaun und 6 Th. Wasser im Marienbad 2 bis 3 Stunden lang digeriren etc., und mit kohlens. Natron, welches vorher in 3 Theile getheilt worden, zu 3malen niederschlagen; der erste Niederschlag ist der reichste an F., der kräftigste. — Sehr schöner Kr.lack wird von *Bourgeois* in Paris gefertigt, welcher sich durch Tiefe des Farbetons, Reichthum, Haltbarkeit und Mengbarkeit mit andern Farben vortheilhaft auszeichnet. Schöner Kr.lack wird auch hier von *Streccius* und *Lörtzing* (Firma *Steiner*) dargestellt ****).

[*Englefield's* Angaben zur Darstellung von Kr.lack; siehe in D. p. J. Bd. 15. S. 360.]

Man gebraucht den Krapp, um auf Baumwolle Roth, Rosa, Braun, Violet, Schwarz, ächt zu färben; zum Türkischroth auf Baumwollengarn; in der Wollenfärberei Röthe zu den stumpfern rothen Nüancen, zu

*) S. J. Bd. 26. S. 269. — *Streccius* erhielt auf diesem Wege keine befriedigenden Resultate.

**) D. p. J. Bd. 13. S. 230. Bd. 23. S. 73. — *Colin* und *Robiquet* geben dieselbe Vorschrift D. p. J. Bd. 27. S. 549.

) D. p. J. Bd. 24. S. 535. *) V. d. G. 1826. S. 254.

Braun, zusammengesetzten Farben, die feinern Krappsorten gehen mehr ins Gelbliche, die ordinären ins Bräunliche.

[In Ostindien bedient man sich zweier rothfärbender Wurzeln, der *Nona* und *Chayaver*. Erstere kommt von einem Baum, welcher zum Geschlecht der *Guilandina* gehört, enthält viel gelben Farbstoff, welcher vorher ausgewaschen werden mufs, und kaum ⅓ so viel rothen F. als der Krapp. Sie giebt auf mit Oel und Beitzen gehörig vorbereitete Baumwolle beim Ausfärben in einer mit kohlens. Natron neutralisirten Flotte ein intensives Roth, welches beim Aviviren mit Seife und etwas salzs. Zinn in schönes Scharlachroth übergeht, dem Türkischroth aus Krapp sehr nahe kommend; auf Baumwolle, mit essigs. Thonerde und essigs. Eisen gebeitzt, dieselben Farbenüancen, wie Krapp, nur mit einem mehr ins Gelbliche stechenden Ton. Letztere, von *Oldenlandia umbellata*, wird an den Küsten Coromandel und Malabar gebaut, und zum Rothfärben auf mit Oel gebeitzte Baumwolle mehr als erstere angewendet. Sie kommt der Röthe weit mehr gleich als erstere, enthält nicht so viel saures gelbes P., und es reicht hin Kreidepulver beim Ausfärben in die Flotte zu werfen. Die damit dargestellten Farben stehen den Krappfarben weder in Haltbarkeit, noch in Schönheit und Lebendigkeit nach. Der Gehalt an P. in der Chayaver ist kaum ¼ dessen, was gewöhnliche Röthe enthält. — *Gonfreville* *) hat in neuester Zeit Proben von diesen und andern ostindischen Farbstoffen nach Frankreich gebracht, wo sie durch *Schwartz* **) in Mühlhausen geprüft worden sind.]

Im Campeche- oder Blauholz, *bois de Campêche*, *logwood*, dem Holz vom *Haematoxylum campechianum*, einem in Mexiko, auf Jamaika, St. Croix etc. wachsenden grofsen Baum; es hat seinen Namen davon erhalten, dafs es sonst von der Campechebai ausgeführt wurde. Es kommt in starken Scheiten in den Handel, welche äufserlich schwärzlichbraun, inwendig dunkel gelbroth aussehen, der Veilchenwurzel nicht unähnlich riechen, und schwerer als Wasser sind. Es enthält einen rothen Farbstoff, den *Chevreul* 1810 ausschied und *hématine*, Hämatoxylin nannte, aufserdem noch eine besondere mit demselben innig verbundne Substanz, ätherisches Oel, Harz, freie Essigsäure, mancherlei Salze etc.

Man stellt den F. also dar: man bereitet von Blauholz aus dem Innersten eines Klobens einen warmen Aufgufs bei 60 bis 80°, dampft denselben im Wasserbad zur Trocknifs ab, behandelt das Extrakt mit kalten Alkohol von 87% *Tr.* zwei Tage lang; die filtrirte Tinktur wird sehr allmählig verdunstet, bis die rückständige Flüssigkeit sich verdickt,

*) Annal. marit. et colon. 1831. T. 2. II. p. 55.
**) D. p. J. Bd. 45. S. 381.

dann setzt man ein wenig Wasser hinzu, dampft etwas ein, und überläfst die Flüssigkeit sich selbst. Die gebildeten Krystalle spühlt man mit kaltem Alkohol ab, um die Mutterlauge zu entfernen.

Das Hämatoxylin krystallisirt in kleinen mikroskopischen Blättchen, Kügelchen, von einer graurothen Farbe, Metallglanz, ist schwerer als Wasser, schmeckt gelind zusammenziehend, scharf, enthält Stickstoff, löst sich in 1500 Theilen kochendem Wasser mit Purpurfarbe auf, welche beim Erkalten orange wird; bei jedem Erhitzen und Abkühlen der Auflösung erneuert sich das Farbenspiel. Alkohol löst den F. weit leichter auf, als Wasser, die Auflösung ist rothgelb ins Braune übergehend, Aether löst es gleichfalls; conc. Schwefelsäure macht das H. roth, verdünnte Säure färbt die Auflösung gelb; ähnliche Wirkung zeigen Salz- und Salpetersäure. Schweflige S. färbt die Auflösung, wenn wenig angewendet wurde, ohne Zersetzung gelb, ebenso kohlens. Gas; die kleinste Menge Boraxsäure nüancirt die Farbe ins Purpurrothe, ähnlich den Alkalien; die stärkern Pflanzensäuren färben dieselbe gelb, und im Ueberschufs zugesetzt röthlich-gelb; Hydrothionsäure entfärbt die Lösung gänzlich. Die Alkalien, alkalischen Erden färben das H. blau, letztere erzeugen blaue Niederschläge, ähnliche bedingen auch Magnesiahydrat, Thonerdehydrat, Zinkoxyd, Manganoxydul, Eisenoxyd, Kupferoxydhydrat, Blei-, Spiefsglanzoxyd, Zinnoxydul, während Zinnoxyd sich gegen H. wie eine Säure verhält, indem das basisch zinns. Kali mit einer H.auflösung einen rothen Niederschlag giebt. Ein Aufgufs von Blauholz giebt mit einer Alaunauflösung einen blauen Niederschlag, ebenso mit salz. Zinnoxydul, welcher aus H., Z.oxydul und anhängender Salzsäure besteht, die sich mittelst kochenden Wassers entfernen läfst; ähnlich verhält sich essigs. Bleioxyd. Mit Hausenblasenauflösung giebt eine verdünnte Lösung von H. auf der Stelle keinen Niederschlag, aber nach 24 Stunden bemerkt man Flocken, eine stärkere Auflösung giebt sogleich einen Niederschlag.

Das H. wird in Auflösung der Luft ausgesetzt bald verändert, es färbt sich gelblich-braun und setzt braune Flocken ab; Chlorgas zerstört dasselbe schnell. Merkwürdig ist die schleunige Verschluckung von Sauerstoffgas durch eine Verbindung des H. mit Kali, Natron oder Ammoniak, so dafs man mittelst der erstern, mit einem Ueberschufs an Base, binnen 12 Minuten eine Analyse der atmosphärischen Luft anstellen kann, indem blos Stickstoffgas übrig bleibt. (Aehnlich verhält sich die Galläpfelsäure, wenn sie mit einem Alkali im Ueberschufs verbunden an die Luft kommt, vergleiche Seite 105.)

Man bedient sich des Blauholzes um violette und blaue Farben, mit Beitzmitteln auf Wolle, Seide, Baumwolle hervorzubringen, gleichwie

man es auch zum Schwarz- und Graufärben ganz besonders anwendet, zu Braun, Olive, so auch zur Tintenbereitung. Blauholzextrakt, welches von Amerika aus im Handel ist, kann das Blauholz nicht vollständig ersetzen, da das Hämatoxylin bei der Darstellung des Extrakts sich oxydirt hat, dadurch zum Theil unlöslich geworden ist; ferner gewährt das Extrakt keine lebhaften, aber wohl intensive Farben *).

Im Rothholz. Man versteht unter diesem Namen verschiedne Sorten Farbhölzer, welche ein rothes Pigment enthalten, zum Rothfärben gebraucht werden, und von verschiednen Specien des Geschlechts der *Caesalpinia* herstammen. Man kann Rothholz vom Blauholz dadurch leicht unterscheiden, dafs es weniger dunkel gefärbt ist, dafs ein wäsriger Aufgufs mit essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul, Kalkwasser einen karmoisinrothen, nicht einen blauen Niederschlag giebt. Beide haben aber dies mit einander gemein, dafs ihre Aufgüsse von einem Tropfen Schwefel- oder Salzsäure gelb, von einer gröfsern Menge roth gefärbt werden.

1) Fernambuk- oder Brasilienholz, ***bois de Fernambouc, Brazil wood***, von ***Caesalpinia Crista***, welche in Brasilien, auf Jamaika wächst. Dieses Holz ist am theuersten, aber auch unter allem Rothholz das ergiebigste. Es ist im Innern gelbroth, auswendig roth, hart, schwerer als Wasser, enthält einen gelbrothen Farbstoff, Brasilin, ***brésiline*** genannt, welchen ***Chevreul*** 1810 ausgeschieden hat, ätherisches Oel von Geruch und Geschmack des Pfeffers, freie Essigsäure, essigs. und andere Salze. Aus dem Fernambukholz wird das Pigment also gewonnen: man dunstet den Aufgufs zur Trockne ein, zieht das Extrakt mit Weingeist aus, verdunstet die Tinktur, setzt etwas Wasser zu, und schlägt mit Leimauflösung nieder, filtrirt, dunstet ein, und löst den Rückstand in Alkohol auf, aus welchem das Pigment in kleinen orangefarbnen Nadeln krystallisirt.

Es löst sich in Wasser, Weingeist und Aether auf, die Auflösung ist röthlichgelb, wird, wie bereits erwähnt, von wenig Säure gelb gefärbt, durch mehr roth, von Schwefelwasserstoffgas, schwefligsaures Gas völlig entfärbt; kräftige Basen geben mit demselben purpurne, ins Violette übergehende Verbindungen, Bleioxyd, Zinnoxydul geben eben so gefärbte Niederschläge, Alaunauflösung einen Niederschlag, dessen Farbe zwischen roth und purpurn in der Mitte steht. Bei trockner Destillation scheint es sich theilweis zu verflüchtigen. In wäsriger Auflösung läfst es sich längere Zeit ohne Entmischung aufbewahren, als das Hämatoxylin, weshalb auch in den Färbereien eine Abkochung von

*) V. d. G. 1832. S. 229.

Rothholz vorräthig gehalten wird. Aehnlich wie das letztere zersetzen auch die Verbindungen des Brasilins mit Alkalien die Luft, allein weit weniger rasch. Eine Abkochung von Fernambukholz giebt mit salzs. Zinnoxydul einen rothen Niederschlag, mit schwefels. Kupferoxyd einen dunkelvioletten, desgl. mit Eisenvitriol.

2) Sapanholz, Japanholz, *bois de Sappan, b. du Japon, S. wood*, von der *Caesalpinia Sapan*, welche in Japan, Java, Celebes, den Philippinen wächst, und nächst dem vorstehenden das beste Rothholz liefert; das beste heifst Sapan Siams, Bimaas.

3) St. Marthenholz (fälschlich Martinsholz), *bois de St. Marthe, b. de Nigaraca*, Nikaraguaholz, von der *Caesalpinia echinata;* die Kloben zeichnen sich dadurch aus, dafs sie ungespaltne Stämme sind, noch zum Theil mit der innern Rinde bedeckt, dafs das Holz sehr tief gefurcht, eine dunkler rothe und schmutzige Farbe besitzt.

4) Brasilettholz, *brésillet*, von der *C. vesicaria*, kommt von den Antillen, die geringste Sorte Rothholz.

Man gebraucht das Rothholz in der Wollen-, Baumwollen-, Seidenfärberei, Kattun-, Wollen- und Seidendruckerei, um verschiedne Abstufungen von Roth hervorzubringen, allein alle Farben aus Rothholz sind flüchtig; zur rothen Tinte, zum sogenannten Kugellack.

Im Sandelholz, *bois du santal, s. wood*, Caliaturholz, dem Holz vom *Pterocarpus santalinus*, welcher auf Ceylan, der Küste Coromandel wächst. Es kommt in Kloben vor, die äufserlich fast schwärzlich braunroth, inwendig blutroth aussehen, schwer sind, geruchlos, von zusammenziehendem Geschmack. Es enthält $16\frac{3}{40}$ eines rothen Farbstoffs, welchen *Pelletier* mittelst kochenden Alkohols 1814 ausschied, und Sandalin *Santaline* nannte.

Das Sandalin ist eine weiche, harzartige Masse, braunroth von Farbe, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 100°, enthält keinen Stickstoff, löst sich in 700 Theilen kaltem Wasser auf, in Alkohol aber in jedem Verhältnifs mit gelber, und wenn der Alkohol mehr enthält, mit rother Farbe, desgleichen sehr leicht in Aether, Essigsäure auf, letztere Auflösung schmeckt sauer und zusammenziehend, schlägt Leimauflösung nieder, und wird durch Zusatz von Wasser getrübt. Es löst sich in 150 Theilen kochendem Terpenthinöl, in Aetzkalilauge, Ammoniak mit rother ins Violette übergehender Farbe; aus der geistigen Auflösung wird es von salzs. Zinnoxydul purpurn, von essigs. Bleioxyd violett, von salzs. Quecksilberoxyd scharlach, von Eisenvitriol dunkelviolett, nicht von Thonerdesalzen gefällt.

Man gebraucht das Sandelholz in der Wollenfärberei zu Braun,

Bronze, Olive, zur Bereitung rother Tinkturen, um rothe Politur darzustellen.

Im Safflor, *carthame*, *safflower*, den Blumenblättern vom *Carthamus tinctorius*, welcher in der Levante einheimisch, im südlichen Europa, in Frankreich, Spanien, Ungarn, auch in Deutschland, in Ostindien, auf den Philippinen, in Mexiko, Südamerika kultivirt wird. So wie die Blüthen aufbrechen, müssen auch die Blumenblätter ausgezupft werden, möglichst von den Staubfäden, Kelchblättern befreit, die kein rothes Pigment enthalten; der Safflor wird dann meistens mit Wasser geknetet, welches den unbrauchbaren gelben, in Wasser löslichen, Farbstoff auszieht, wodurch die Farbe des Safflors dunkler, sein relativer Gehalt an rothen Pigment gröfser wird. Man trocknet den ausgewaschnen Safflor zwischen Matten in der Schatte, bei Nacht ohne Bedeckung, in Ostindien prefst man ihn auch noch, und formt daraus kleine runde, flache Brödchen. Der deutsche Safflor kommt meist ohne Zubereitung in den Handel. Je reiner der Safflor von Saamen, gelben Staubfäden, Spreu etc., je dunkler, feuerroth die Farbe, desto besser ist er; der thüringer S. (erfurter) ist weit mehr gelb, als der ägyptische, ostindische, ist unrein, trocken, während dieser sich weich, etwas feucht anfühlt. Die sicherste Probe, die Güte eines Safflors zu schätzen, ist die, dafs man eine abgewogne Menge in Wasser durchknetet, dann mit kohlens. Natron behandelt, sodann das Pigment mittelst einer geeigneten Pflanzensäure auf Baumwolle, oder Kattun von bekanntem Gewicht niederschlägt; aus dem Farbeton, den die Baumwolle dadurch annimmt, kann man auf den Gehalt an rothem F. einen Schlufs machen.

Der rothe F. im Safflor wurde von ***Dufour*** und ***Marchais*** 1804, später von ***John*** untersucht, Carthamin, *Carthamine* (*rouge ou rose végétale*) genannt, es soll nach ***Dufour*** nur 0,5 g vom Gewicht des alexandrinischen S. ausmachen, allein sehr wahrscheinlich ist ein gewisser Antheil davon, mit gelbem, extraktiven F. verbunden, durchs Behandeln mit Wasser ausgezogen worden. Man stellt das Carthamin also dar: man wäscht S. mit kaltem Wasser in einem leinenen Sack so lange aus, bis das Wasser nicht mehr gefärbt wird; darauf läfst man den so präpararirten S. mit einem gleichen Gewicht Wasser, in welchem 0,15 kohlens. Natron aufgelöst worden, 1 bis 2 Stunden lang maceriren. In die klare Flüssigkeit, in welcher das Pigment mit Natron verbunden aufgelöst ist, taucht man Streifen Kattun oder Baumwolle ein, und neutralisirt das Alkali mittelst destillirtem Essig, verd. rektificirter Schwefelsäure (Citronensaft, Auflösung von Citronen- oder Weinsteins.); um den noch anhängenden gelben F. zu beseitigen, werden die Kattunstreifen in Wasser gespühlt. Hierauf zieht man das Pigment von der Baumwolle ab; man

weicht die rothgefärbten Lappen in einer Auflösung vom doppelten Gewicht kohlens. Natron in dem 10fachen Gewicht Wasser ein, nimmt dann die entfärbten Lappen aus der Flüssigkeit, und schlägt das Carthamin mit Säure nieder, filtrirt den Niederschlag, süfst ihn wohl ab, und trocknet ihn auf einem Teller, oder flachen Schüssel. Nach *Chevreul* ist das so dargestellte Pigment noch nicht völlig rein.

Das so gewonnene Pigment, Tellerroth, bildet dünne Krusten, die im reflektirten Licht goldgelb, mit grünlichem Schimmer (*le doré*) im durchgehenden Licht roth aussehen, in Wasser fast ganz unlöslich sind, in kaltem Alkohol mit schön rosenrother Farbe sich auflösen, in heifsem mit orange Färbung, minder leicht in Aether, nicht in fetten und ätherischen Oelen, desto leichter in Lösungen neutraler kohlens. Alkalien, aus denen Säuren den F. in schön rosenrothen Flocken niederschlagen; ätzende Alkalien lösen den F. unter Zersetzung auf, wenigstens beim Luftzutritt. Das Carthamin mit Natron verbunden bildet seidenglänzende, farblose Nadeln.

Man gebraucht den Safflor in der Seiden- und Baumwollfärberei um Rosenroth, Ponceau, Feuerroth, Kirschroth zu färben, allein so schön die Farbe auch ausfällt, so sehr ist sie vergänglich, und dabei theuer. Das Carthamin wird zu Schminkblättern, *rouge en feuille*, *r. d'Espagne*, *r. de Portugal*, als Tassen- oder Tellerroth, weil es auf kleine Porzellan- oder Glasteller gebracht wird, *rouge en asiette*, *en tasses*, gebraucht.
[*v. Kurrer* über die Darstellung und Anwendung des Carthamins, in D. p. J. Bd. 3. S. 303.]

In mehrern Arten von Schildläusen, *Coccus*, als in der Cochenille, *C. Cacti*, dem Kermes, *C. Ilicis*, dem Johannisblut, *C. polonicus*, dem Gummilackthier, *C. Ficus*, *C. Laccae*, ist ein prachtvolles rothes Pigment enthalten.

1) Die Cochenille, *cochenille*, *cochineal*, sind die getrockneten Weibchen jener Art von Schildläusen, welche in Mexiko 1518 entdeckt wurden; sie sitzen auf den Nopalpflanzen, *Cactus Opuntia*, theils in den Wäldern, diese liefern ein minder gutes Farbematerial, *grana sylvestra*, theils werden sie in eigens angelegten Pflanzungen gehegt, *grana fina*, *mestica*, *mestèque*. Die Weibchen, welche die Nopalpflanzen bedecken, sammelt man nach dem Befruchten ein und läfst nur einen kleinen Theil zur zweiten Brut übrig, tödtet sie durch momentanes Eintauchen in kochendes Wasser, oder durchs Trocknen auf heifsen Platten, in Oefen, letztere sieht aschgrau, silberfarben aus, die auf Platten getrocknete schwärzlich, die mit Wasser getödtete hat eine geringere Güte, sieht rothbraun aus, und hat den weifsen Staub verloren. Die getrocknete Cochenille wird gesiebt, um den Staub, die Bruch-

stücke und kleinen Thierchen, *granillo*, zu trennen. So wie die Cochenille im Handel vorkommt, hat sie kaum noch Aehnlichkeit mit einem Insekt, daher man sie auch anfänglich für ein vegetabilisches Erzeugnifs hielt. Die feine Mestek-Cochenille kommt in rundlich-eckigen, runzlichen Körnchen vor, etwa 1 Linie im Durchmesser, von schwärzlichbraunrother, *negra*, oder silbergrauer Farbe, *jaspeada*, über einem rothbraunen Grund, seidenglänzendem Schimmer; die wilde C. ist beträchtlich kleiner, und mit einem baumwolleähnlichen Flaum bedeckt. Nicht selten wird die C. verfälscht, man mengt sie mit Körnerlack, mit dem Staub von den getrockneten Thierchen, mit künstlich roth gefärbten, in Körnchen geformten Massen etc. — Aufser in Mexiko wird die Kultur der C. auch auf St. Domingo betrieben (in Spanien*), auf Java), die mehrste kommt aus Mexiko.

Die Cochenille enthält nach *Pelletier* und *Caventou* einen eignen rothen F., Carminstoff, *carmine*, genannt, aufserdem eine Substanz Coccin, Talg- und Oelstoff, Coccinsäure, mehrere Salze. Den Farbstoff gewinnt man also: die Cochenille wird mehrmals mit reinem Schwefeläther im papinianischen Topf ausgekocht, dann, wenn sich derselbe nicht mehr färbt, mit Alkohol von 0,823; beide Flüssigkeiten vermischt man, und läfst sie freiwillig an der Luft verdunsten, wodurch sich der F. mit Fett und Coccin verbunden in rothen Körnchen abscheidet. Diese behandelt man mit sehr starkem Alkhol, welcher das Fett und den F. löst, versetzt dann die Lösung mit $1\frac{1}{2}$mal so viel Aether, welcher nach einiger Zeit das rothe Pigment fällt.

Das rothe P. erscheint in purpurrothen, sehr glänzenden Körnchen, die bei ungefähr 50° schmelzen, an der Luft sich nicht verändern, keinen Stickstoff enthalten, sich sehr leicht in Wasser mit rother ins Karmoisin übergehenden Farbe lösen, auch in verdünntem, weniger in starkem Weingeist, nicht in gewöhnlichem Aether; eine wäsrige Auflösung wird von Gerbstoff nicht gefällt, eben so wenig von Eiweifs und Gallert, noch von einer Säure, welche die Farbe in hellroth, gelblichroth und gelb nüanciren, ohne das Pigment zu zerstören, sie müfsten denn conc. angewendet worden sein. (Boraxsäure macht die Farbe nicht heller, sondern im Gegentheil etwas dunkler, ähnlich den Alkalien). Die ätzenden Alkalien machen die Farbe dunkel, ins Karmoisinrothe, Violette, ohne das Pigment zu verändern, besonders bei Ausschlufs der Luft und ohne Anwendung von Wärme. Kalkwasser schlägt den F. in violetten Flocken nieder, Thonerdehydrat zieht allen F. aus einer wässrigen Auflösung und färbt sich schön roth, wird durchs Erwärmen kar-

*) D. p. J. Bd. 30. S. 203.

moisin, dann violett. Es ist merkwürdig, dafs vorwaltendes Alkali der Verbindung der Thonerde mit dem rothen Pigment die rothe Farbe erhält, während einige Tropfen Säure, oder etwas weniges eines Thonerdesalzes, die Entstehung der violetten Farbe beschleunigen; Zinnoxydul verhält sich den Alkalien ähnlich, Zinnoxyd nach Art einer Säure.

Neutrale Salze der Alkalien nüanciren das rothe P. ins Violette, saure Salze ins Scharlachrothe, ohne Niederschlag; die Salze der alkalischen Erden verhalten sich eben so, Gyps allein verursacht ein Präcipitat; Thonerdesalze, selbst etwas säuerlich, färben die Auflösung karmoisinroth, ohne Niederschlag; Eisensalze bedingen eine braune Nüance, Bleisalze eine violette, Bleizucker bedingt einen Niederschlag; Kupfersalze färben den F. violett; salpetersaures Quecksilberoxyd giebt ein scharlachrothes Präcipitat. Chlor färbt es gelb, ohne Niederschlag, Jod wirkt ähnlich zersetzend ein; conc. Säuren zerstören den F. nach ihrer Art verschieden. Der Carminstoff mit ätzenden Alkalien und Luft in Berührung verschluckt Sauerstoff, die violette Färbung geht in roth, endlich in gelb über; erhöhte Temperatur befördert diese Wirkung.

Man gebraucht Cochenille in der Wollen-, Seiden- und Baumwollenfärberei, um Scharlach, (*écarlate des Gobelins*) Ponceau, Karmoisin etc. zu färben, in der Kattun- und Seidendruckerei, ferner zur Darstellung von Carmin, Carminlack (Florentiner, Wiener, Pariser Lack).

[Darstellung des Carmins *), *carmin*.

Es giebt verschiedne Verfahrungsarten, C. darzustellen; meist läfst man Cochenille mit kohlens. Kali oder Natron sieden, und schlägt das aufgelöste Pigment mittelst einer schwachen Säure, oder eines sauren Salzes nieder, allein bei einer mäfsigen Anwendung des Fällungsmittels fällt der Carmin sehr langsam nieder, indem er sehr fein zertheilt lange schweben bleibt. Um daher die Fabrikation zu beschleunigen, behandelt man die gefärbte trübe Flüssigkeit mit Klärungsmitteln, als Eiweifs, Hausenblase, welche bei einem gewissen Temperaturgrad den Carmin fällen.

Man kocht gemahlne C. mit Flufs- oder Regenwasser in einem zinnernen, oder gut verzinnten Kessel 6 Minuten lang, setzt $\frac{1}{16}$ des Gewichts der C. Alaun hinzu, läfst noch einige Minuten lang kochen, giefst dann die Flüssigkeit durch feine Siebe, und läfst sie in mehrere Glas- oder Porzellangefäfse vertheilt langsam absetzen. Nach einigen Tagen giefst man dieselbe von dem Präcipitat ab, in andere Gefäfse, in denen sich von Neuem Bodensatz abscheidet. Der erste Niederschlag ist der beste. Man trocknet die Niederschläge in der Schatte. Man nimmt an, dafs bei diesem Verfahren das Pigment durch etwas vorhandnes Ammoniak aufge-

*) D. t. Tom. 4. Artikel „Carmin." E. J. Bd. 7. S. 218.

löst werde, welches die C. enthält. — Nach einem andern Verfahren setzt man beim Kochen Alaun und Weinstein hinzu. — Nach Md. *Cenette* kocht man C. mit Wasser 2 Stunden lang, setzt dann aufs Pfd. 3 Loth Salpeter (?) und 4 Loth Sauerkleesalz, läſst noch 10 Minuten lang sieden, darauf wird wie vorstehend verfahren; der Absatz des Carmins erfolgt sehr langsam. Was hiebei der Salpeter soll, ist nicht einzusehen.

Alyon's und *Langlois's* Carmin. Man siedet 500 Theile feinster C. mit 7,6 kohlens. Natron und 15 bis 20,000 Theilen Fluſswasser 20 Minuten lang, setzt dann 24 Theile Alaun und 4 Th. Weinsteinrahm hinzu, und läſst die Flüssigkeit eine Zeit lang ruhig stehen; währenddem setzt sich die C. zu Boden, die erst violette Flüssigkeit wird rosenroth, dann dunkelroth und trüb, enthält fein zertheilten Carmin schwebend. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde gieſst man die Flüssigkeit durch ein dichtes seidnes Sieb in ein Gefäſs, und aus diesem eben so nach wenigen Minuten. Der klar abgegoſsnen Flüssigkeit setzt man das Weiſse von zwei Eiern unter stetem Umrühren zu, worauf theils von selbst schon die Ausscheidung des Carmins erfolgt, theils erst nach vorgängigem Erwärmen. Behandelt man das Fludium nochmals mit Eiweiſs, so gewinnt man noch etwas Carmin. Das Pfd. C. giebt 5 bis 6 Quentchen Carmin erster und 2 bis 3 Qu. zweiter Art. Der so bereitete C. ist nicht so zart, wie erster, mehr körnig, daher für die Malerei nicht so anwendbar, wohl aber zur Bereitung rother Tinte, für Conditoren, zu künstlichen Blumen aus Zucker. Zum Gebrauch in der Malerei muſs man den Carmin mit Hausenblase niederschlagen. Zu dem Ende kocht man 1 Pfd. C. mit $3\frac{1}{2}$ Quentchen kohlens. Kali und Fluſswasser, setzt dann 2 Loth Alaun hinzu, und läſst $\frac{1}{4}$ Stunde lang klar absetzen, dann gieſst man die klare Flüssigkeit ab, bringt sie über Feuer und setzt eine klare Auflösung von $3\frac{1}{2}$ Qu. Hausenblase hinzu. So wie das Sieden anhebt, setzt sich der Carmin ab. Ein so zubereiteter C. hat nie den Glanz der andern Sorten, setzt man zu viel Hausenblase zu, so wird er beim Trocknen braun.

Carmin mittelst salz. Zinn bereitet. Man kocht C. mit $\frac{1}{160}$ Alaun in Fluſswasser, seiht vorsichtig durch, und tröpfelt in die erwärmte Flüssigkeit eine in Königswasser bereitete Zinnauflösung.

Alle diese Niederschläge bestehen aus dem Farbstoff der Cochenille mit Coccin, etwas Säure, die zum Niederschlagen angewendet wurde, aus Thonerde, Zinnoxydul-Oxyd; wollte man dieselben noch weiter reinigen, so könnte es durch Auflösen in Aetzammoniakflüssigkeit und Fällung mittelst irgend einer Pflanzensäure geschehen.

Carminlack, gewöhnlich Florentinerlack genannt, auch Pariser, Wiener Lack etc., ist eine Verbindung der Thonerde mit dem rothen Pigment, vermengt mit mehr oder minder überschüssiger Thonerde, um mehr Körper zu geben, und die verschiednen Abtönungen zu erhalten. Man vermischt zu diesem Ende frisch gefälltes Thonerdehy-

drat mit einer Abkochung von C., und wäscht dann das farbige Produkt aus; oder man kocht die C. mit gleichen Theilen Alaun, setzt dann noch 2 Th. Alaun zu und schlägt die Flüssigkeit mit kohlens. Kali oder Natron nieder; auch setzt man etwas Zinnsolution zu.

2) Das Kermes, *Kermès*, (*grana Kermes*, *Alkermes*), sind die getrockneten weiblichen Insekten des *Coccus Ilicis*, welcher im südlichen Europa, der Levante sich auf den Blättern der Stecheiche, *Quercus Ilex*, aufhält; die trächtigen Weibchen werden im südlichen Frankreich Mitte Mai bis Mitte Juni eingesammelt, durch Maceration mit Essig, oder durch Essigdampf getödtet, dann getrocknet. Es sind runde, leichte Körner, gröfser als die Cochenille, röthlich-braun von Farbe, nicht runzlich sondern glatt, enthalten nach *Lassaigne* ganz dieselben nähern Bestandtheile, als diese; Wolle wird durch Kermes zwar auch roth gefärbt, gleichwie von C., allein die Farbe zieht ins Gelbe. Man bedient sich bei uns nur selten des Kermes, welches vor Entdeckung der C. gebraucht wurde, um Wolle roth zu färben, (*écarlate de Venise*), man bedarf aber weit mehr dem Gewicht nach, als von Cochenille, um einen gleichen Farbeton zu erreichen.

3) Das Johannisblut, deutsche Cochenille, die Weibchen vom *C. polonicus*, sitzen an den Wurzeln des Wegebreits, des *Scleranthus perennis*, der *Potentilla*, *Tormentilla*, *Pimpinella* etc. im südlichen Rufsland, auch wohl in Deutschland; sie sind von violetter Farbe, etwas gröfser als ein Hanfkorn. Man sammelte dieses Insekt in frühern Zeiten ein, und benutzte es in der Färberei, jedoch enthält es weit weniger Pigment, als die C., und wird deshalb längst nicht mehr angewendet.]

4) Der Stocklack, *laque en bâtons*, *stick lac*, von welchem später das Nähere angegeben werden wird, enthält die weiblichen Individuen und junge Brut von dem *Coccus Laccae* eingeschlossen, und ist durch diese dunkelroth gefärbt. Man hat, um das Pigment zu gewinnen, in Ostindien bereits im vorigen Jahrhundert Versuche angestellt, besonders nachdem *Bancroft* ermittelt hatte, dafs man mit diesem Pigment schöne und dauerhafte rothe Farben erzeugen könne. Zuerst kam ein Fabrikat von *Stephens* unter dem Namen *Lac-lac* in den Handel, welches an $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Harz und $\frac{1}{6}$ Thonerde enthielt, und wenig Beifall fand; es war durch Digestion des Stocklacks mit kohlens. Natron und Fällung der Flüssigkeit mit Alaun erhalten worden; der reichliche Zusatz von Harz, welches sich neben dem Pigment in der alkalischen Lauge mit aufgelöst hatte, war die Ursach, dafs es nicht wohl angewendet werden konnte, zumal da es zu seiner Auflösung conc. Schwefelsäure verlangte. Später kam eine bessere Zubereitung von Seiten der ostindischen Kompagnie unter dem Namen *Lac-dye* in den Handel, unter Leitung des Arztes *Turnbull* gefertigt, welche weit

vorzüglicher, als die frühere, eine gröfsere Menge Farbstoff und weniger Harz enthält. Die mit D. T. bezeichnete, in länglich viereckigen Stücken vorkommende Sorte, ist an Pigment die ergiebigste. Der im *Lac-dye* enthaltne Farbstoff scheint sich von dem der Cochenille durch eine geringere Auflöslichkeit in Wasser zu unterscheiden, während die Verbindungen beider mit Thonerde und Metallbasen sich beinahe vollkommen gleichen. Man löst das *Lac-dye* beim Gebrauch zum Färben in mäfsig starker Salzsäure auf (oder auch in einem Gemeng von Salzs. und niedern Chlorzinn, in England *lac spirit* genannt, aus 1 Pfd. Zinn und 20 Pfd. Salzs. von 1,19 bereitet); zu dem Ende mengt man das fein gepulverte Präparat in einer irdnen Reibschale mit einem gleichen Gewicht der Säure, wobei die Masse etwas aufsteigt und Luftblasen sich entwickeln; nach 24 Stunden wird dann mit Wasser verdünnt die rothe Flüssigkeit zum Färben angewendet. Im Vergleich mit Cochenille findet bei der Anwendung des *Lac-dye* in der Wollenfärberei einige Kostenersparnifs statt, die sich nach dem relativen Preis beider modificirt; man wendet dasselbe für gelbrothe Nüancen an.

[*Virey* in D. p. J. Bd. 7. S. 197. — *Dingler* das. S. 199. — *George* das. Bd. 23. S. 438.]

Aus mehrern Flechtenarten wird ein rothes, ins Violette übergehendes, Farmaterial gewonnen, Orseille, Persio; ebenso das blaue Lackmus, über deren chemische Beschaffenheit *Robiquet* *) und *Heeren* **) Aufklärung gegeben haben. Die rohen Flechten enthalten durchaus kein Pigment, dasselbe wird erst bei der Bearbeitung derselben mit Ammoniak unter dem Einflufs der Luft erzeugt, erscheint weinroth und wird durch Kali violett. In der *Roccella tinctoria*, der *Lecanora tartarea*, Bergmoos, ist ein eigner Stoff, Erythrin, enthalten, auch in *Variolaria dealbata*, von *Robiquet* Variolarin genannt, welcher als ein weifses krystallinisches Pulver erhalten wird, geruch- und geschmacklos, bei wenigen Graden über 100° zu einer durchsichtigen farblosen Flüssigkeit schmilzt, in höherer Wärme kein Ammoniak entwickelt, angezündet brennt und nach *Liebig* aus 60,810 Kohlenst., 6,334 Wasserst., 32,856 Sauerst. besteht. Es löst sich in 170 Theilen kochendem Wasser, scheidet sich beim Erkalten aus, in 2,3 siedendem und 22,5 Theilen kaltem Alkohol, ist in Aether unlöslich, fast auch in Terpenthinöl, löst sich in conc. Schwefelsäure, ohne dafs es verkohlt wird, nicht in Salzsäure, leicht in kochender Essigsäure; Salpetersäure entmischt dasselbe. Aetzende und kohlens. Alkalien lösen es leicht ohne Färbung auf, es findet dabei eine Bildung von Erythrinbitter statt, einem in

*) E. J. Bd. 7. S. 226. **) S. n. J. Bd. 29. S. 313.

Wasser und Alkohol leicht löslichen Körper, aus welchem sich dann an der Luft das Flechtenroth erzeugt; die mit kohlens. Ammoniak bereitete Lösung thut es viel langsamer, die mit Kali, Natronlauge nicht.

Das aus der ammoniakalischen Auflösung dargestellte reine Flechtenroth ist dunkelroth, etwas ins Violette spielend, in Wasser schwer, in Aether ganz unlöslich, löst sich aber in Alkohol mit einer feurigen karmoisinrothen F. auf, in Alkalien mit einer prächtigen violetten F., aus welcher Lösung Säuren dasselbe als ein feines, brennend karminrothes Pulver niederschlagen. Schwefelwasserstoffgas bleicht das Pigment, allein die Farbe kommt nach Austreibung des Gases wieder zum Vorschein. — Das in der Orseille und dem Persio enthaltne rothe Pigment ist das aus dem Erythrin entstandne Flechtenroth, das im Lackmus sich findende ist eine wesentliche Modifikation desselben; ersteres geht allmählig unter Farbenveränderung in letzteres über, wobei es in Wasser löslich wird, und eine dunkelviolette Farbe annimmt; diese Umwandlung wird durchs Vorhandensein faulender Körper bedingt.

Ueber die Darstellung der **Orseille** *), *archil*, des **Persio**, *orseille de terre épurée, o. violette, cud-bear.*

In Frankreich unterscheidet man zwei Hauptsorten Orseille, 1) *orseille de mer, o. des îles, des Canaries, o. d'herbe*, und 2) *ors. de terre, o. d'Auvergne, o. de Lyon*. Erste Sorte bereitet man aus der *Roccella tinctoria*, die an den Klippen und Felsen der canarischen, capverdischen Inseln, der Azoren, von Corsica, Sardinien wachsen; letztere, welche wohlfeiler ist, als die vorige, aus der *Variolaria orcina, dealbata (aspergilla) (lichen corallinus)*, die auf den Felsen der Auvergne, Pyrenäen wachsen. Die Flechten werden sorgfältig von den Steinchen, Schmutz durch Siebe getrennt, unter Mühlsteinen zerrieben, mit Wasser und (Ammoniak) gefaultem Harn zu einem dünnen Brei gemacht; der Zusatz von gebranntem Kalk, welchen man anwendet, dient dazu, das im gefaulten Harn enthaltne kohlens. Ammoniak ätzend zu machen. Meist wird auch etwas Alaun und arsenige Säure hinzugethan, wahrscheinlich um die Fäulung aufzuhalten. Binnen acht Tagen ist eine lebhafte violette Farbe erzeugt, die nach 14 Tagen noch schöner wird; ein Veilchengeruch entwickelt sich. Man hebt die Orseille im feuchten Zustand auf, sie nimmt aber am Feuer nach 2 Jahren ab. — Längst hat man auf die zweckmäfsigere Anwendung der Ammoniakflüssigkeit statt des gefaulten Harns aufmerksam gemacht, und seit mehrern Jahrzehnten

*) D. t. T. 14. p. 41. — D. p. J. Bd. 22. S. 79. — *Hedde* daselbst Bd. 21. S. 189.

gebraucht man auch dieselbe, wenigstens zu den feinern Sorten, man wendet Urinspiritus, oder die mit Kalk destillirte ammoniakalische Flüssigkeit der Gasbeleuchtungsanstalten an *).

Persio bereitet man in England aus *Lecanora tartarea*, welche auf Kalksteinfelsen von Schweden, Schottland, dem nördlichen England wächst, und besonders aus Schweden in grofsen Mengen ausgeführt wird. Man fertigt dasselbe ganz eben so, nur mit Harngeist. Der Persio kommt als ein purpurnes oder violettes Pulver in den Handel. Man benutzt auch hiezu *Lichen omphalodes*, *calcareus*, *saxatilis*, welche in Wallis, auf den Orkneyinseln vorkommen.

Ein Aufgufs der Orseille ist dunkel karmoisinroth, wird durch Säuren heller, durch Alkalien violett, Alaun giebt einen rothbraunen, Zinnsalz einen röthlichen, Kupfervitriol einen kirschrothen, Eisenvitriol einen dunkel röthlichbraunen Niederschlag. Leider ist das schöne Pigment beider Farbmaterialien flüchtiger Natur; man färbt auf Wolle und Seide Lilas, und mit vorwaltendem Ammoniak Blau, röthere Nüancen mit Weinstein. Man bedient sich der Orseille auch um andere Pigmente zu unterstützen, so in der Wollen- und Seidenfärberei.

Des bessern Zusammenhangs wegen wird auch vom Lackmus hier gehandelt, *tournesol*, *lacmus*, *litmus*. Es wird in Holland aus *Lecanora tartarea*, *Roccella t.*, bereitet, das Verfahren geheim gehalten. Die Darstellung ist im Allgemeinen dieselbe, wie bei der Orseille, nur dafs man noch Pottasche, Kreide oder gebrannten Gyps zusetzt, letztere wohl unstreitig um mehr Körper zu geben, und verschiedne Farbeabstufungen zu erhalten. Zuerst setzt man die zermahlnen Flechten mit Pottasche und Harn an, läfst den Brei in Gährung kommen, wobei sich eine purpurrothe Farbe entwickelt; dann setzt man gebrannten Kalk und eine neue Portion Harn zu, läfst wieder 2 bis 3 Wochen gähren, worauf die Kreide oder der Gyps hinzugethan, die Masse in kleine Würfel geformt und in der Schatte getrocknet wird.

Das Lackmus hat eine veilchenblaue Farbe, ist leicht zerreiblich, löst sich in Wasser und verdünnten Weingeist mit Hinterlassung von wenigem Rückstand leicht auf; dieser enthält kohlens. Kalk, Thon- und Kieselerde, Eisenoxyd mit etwas Farbstoff verbunden. Die violette Farbe der Lackmustinktur wird durch Alkalien nicht verändert, aber durch Säuren geröthet (vergl. Bd. I. 1. Seite 67). — Man gebraucht das

*) Vor mehrern Jahren erhielt ich eine Probe einer vortrefflichen Farbe aus London zur Untersuchung, die nichts anders war, als ein mit Aetzammoniakflüssigkeit dieser Art gefertigter Auszug von Orseille.

das Lackmus in der Chemie als Reagens, zum Anstrich, zum Blaufärben des Marmors, nicht in der Färberei.

[*Desfosses* über die Desoxydation des Lackmuspigments. D. p. J. Bd. 30. S. 54. — *Westring's* Untersuchungen über die Anwendbarkeit von Flechten und andern Kryptogamen in der Färberei findet man mit neuern Beobachtungen zusammengestellt in *Fechner's* Repertor. d. organischen Chemie Bd. I. 2. S. 856.

Pseudalkannin, in der Alkannawurzel, der Wurzel von *Anchusa tinctoria, Orcanette,* welche an sandigen Orten im südlichen Frankreich wächst. Die Wurzel ist fingerdick, hat eine blättrige, runzliche, dunkel violettrothe Schale, ist geruchlos, fast geschmacklos; in frühern Zeiten kam aus der Türkei eine andere Art Alkanna in den Handel, die reicher an Farbstoff gewesen sein soll. *John* und *Pelletier* haben das Pigment durch Behandlung der Wurzel mit Alkohol und Aether dargestellt. Eine dunkelrothe Substanz, von harzigem Bruch, in der Wärme erweichend, in Wasser nicht, aber in Alkohol mit schön carmoisinrother Farbe löslich, noch leichter in Aether, in Terpenthinöl, fetten Oelen; die rothe geistige Tinktur wird am Licht verändert. Aetzende Alkalien lösen das Pigment und erzeugen eine Blaufärbung, auch kohlens. Alkalien, alkalische Erden bringen diese Farbe hervor, salzs. Zinn giebt einen carmoisinrothen, basisch essigs. Bleioxyd einen blauen, Eisenvitriol einen dunkelvioletten Niederschlag. — Man wendet die Alkannawurzel selten in der Kattundruckerei an, hauptsächlich zu gefärbten Tinkturen, um Lackfirnifs, Oel zu färben, zu Zahntinkturen etc. Im Orient färbt man mit der Wurzel Haut und Nägel.

Drachenblut, *Sang-dragon, dragon's blood,* kommt im Handel theils in kleinen Kugeln von der Gröfse eines Taubeneies, theils in Stangen von der Stärke eines Fingers, theils in Stücken vor. Es ist dunkelroth-braun, gepulvert schön hochroth, zerreiblich, glänzend auf dem Bruch, specif. Gewicht 1,196, enthält ein wenig Benzoësäure, löst sich nicht in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, den Oelen auf. Es kommt aus Ostindien, Afrika, Südamerika von mehrern Bäumen, als dem Drachenbaum, *Dracaena Draco,* welcher auf den canarischen Inseln wächst, und aus Stamm und Aesten in der Hitze ein rothes Harz ausschwitzt; vom Sandelholzbaum, *Pterocarpus santalinus* in Ostindien und Ceylan, *Pter. Draco* in Südamerika und den Sundinseln; von *Calamus Rotang* in Ostindien, dessen Frucht einen rothen, harzigen Saft enthält. — Man gebraucht das Drachenblut zum Färben der Weingeist- und Terpenthinfirnisse, zur Darstellung von Goldlack, zu Zahntinkturen und Pulvern, zum Rothfärben des Marmors etc.

Chica *), ein rother Farbstoff aus den Blättern der *Bignonia Chica,* welche am Orenoko wächst, durch Auskochen und Absetzen darge-

*) *Boussingault* in D. p. J. Bd. 16. S. 139. — *Hancock* daselbst Bd. 34. S. 442.

stellt, kommt in Amerika in Kuchen in den Handel, zinnoberroth, geschmacklos, geruchlos, in Wasser nicht, aber in Alkohol und Aether, in heifsen Terpenthinöl löslich, mengt sich mit fetten Oelen, löst sich in ätzenden und kohlens. Alkalien ohne Veränderung auf, conc. Säuren zersetzen es. Die Indianer färben sich mit der Chica die Haut. —

Cam-wood *), Gabanholz (Pao-Gaban) wurde von den Portugiesen aus Afrika, Sierra Leone zuerst nach Europa gebracht; es ist das Holz einer Art *Thespesia* (*Caesalpinia*), und an Güte, Menge des rothen Pigments nur wenig vom gemeinen Nikaraguaholz verschieden. Hier in Berlin angestellte Versuche mit *Cam-wood*, welches aus London bezogen war, gaben kein befriedigendes Resultat, zumal bei dem Preis des Holzes. — Rother Farbstoff in der Rinde eines Baums von Guyana. *Vauquelin* im B. d. l. s. d'E. 1826. p. 223. — Rothes Pigment in den Früchten der *Areca Catechu;* in den Chinarinden, rothbraun, ist nach *Berzelius* eine Verbindung von Chinagerbstoff und Extraktabsatz. —

Mehrere *Galium*arten enthalten ein rothes Pigment, welches dem Krapp nahe kommen soll. Die Blumenblätter der Klatschrose, Rosen, Amaryllis, Amaranthus, Hortensia enthalten, nebst vielen andern, schöne rothe Farbstoffe, so auch die Maulbeeren, Bromb., Kermesb., Johannisb., Himb. etc., deren Saft man in der Conditorei zum Färben anwendet. In den Weinbeerhülsen ist ein purpurrother F., welcher durch Alkalien grün, durch basisch essigs. Bleioxyd ebenso niedergeschlagen wird. — Das Pigment der Purpurschnecke, mit welchem die Alten ihre kostbaren Kleider färbten, findet sich in einigen Arten von Conchylien in eignen Behältern nahe am Kopf des Thiers in sehr geringer Menge; es wird ohne alle Beitze von Wolle aufgenommen, und widersteht der Luft, dem Licht, der Seife. Eine ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand findet man in *Bancroft's* Färbebuch Bd. 1. S. 179.

Im Blut ist endlich auch ein besonderer rother Farbstoff enthalten, Blutroth; man kann denselben aus dem rothen Blutkuchen durch Abwaschen mit Wasser und Filtriren erhalten. Die gewonnene dunkelbraune, fast undurchsichtige Flüssigkeit besitzt den widrigen Geruch und Geschmack des Bluts, wird durch Verdünnen mit Wasser heller roth und durchsichtig, läfst sich bei 50° abdampfen ohne zu gerinnen, und liefert eine fast schwarze Masse, welche zerrieben ein dunkelrothes Pulver giebt, und sich in Wasser wieder auflöst; bei 70° gerinnt aber die Flüssigkeit, und der Farbstoff einmal coagulirt ist für immer unauflöslich. Alkohol zur Auflösung gesetzt, macht dieselbe gerinnen, desgleichen auch Säuren, Alkalien; Erd- und Metallsalze schlagen den Farbstoff theils roth, theils braun und schwarz nieder, Galläpfelaufgufs blafsroth. Chlorgas zerstört das Blutroth, die rothe Farbe verschwindet, ähnliche Wirkung äufsert auch Brom, minder Jod. Läfst man den Farbstoff sich coaguliren und trocknet denselben, so erhält man eine schwarze, sehr harte, auf dem Bruch glasglänzende, an den Kanten roth

*) D. p. J. Bd. 25. S. 80.

durchscheinende Masse, sie giebt ein rothes Pulver, und an Alkohol und Aether eine fettige Substanz ab. Säuren geben mit dem geronnenen Blutroth in Wasser lösliche Verbindungen, Essigsäure erzeugt damit eine gallertartige Masse, Aetzkali erweicht dasselbe und macht es ebenfalls gallertartig, ähnlich wirkt auch Ammoniak; kochender Alkohol löst geronnenes Blutroth auf.

Eine frische Auflösung des Blutroths in Wasser, oder frisches im Blutwasser schwebendes Pigment wird durch den Sauerstoff der Luft schön hochroth, die untern Schichten aber viel dunkler; Wasserstoffgas macht die Farbe allmälig, kohlensaures, schwefligs. Gas sogleich fast schwarz. Die Asche des Blutroths enthält kohlens., (phosphors.) Natron, phosphors., kohlens. Kalk, basisch phosphors. Eisenoxyd; der Blutfarbstoff enthält etwas mehr als 0,5 $\frac{0}{0}$ seines Gewichts metallisches Eisen. Der Gehalt an rothem Farbstoff im Blutkuchen ist bei verschiednen Thieren verschieden, im trocknen Blutkuchen bei Menschen beträgt er etwa 58 $\frac{0}{0}$.]

3) Grüne, violette, braune Pigmente.

Grünes Pigment in den reifen Beeren des Kreuzdorns, *Rhamnus catharticus*, aus deren Saft man, nach mehrtägiger Gährung, mittelst Alaun und Pottasche und nachherigem Abdampfen das Saft- oder Blasengrün, *vert de vessie*, verfertigt; man erhält dasselbe in Blasen gepackt aus dem südlichen Frankreich, und wendet es in der Wassermalerei, zum Illuminiren an. Es wird diese grüne Farbe von Säuren geröthet, von Alkalien gelb gefärbt. — Blattgrün, *Chlorophyll*, in unzählig vielen Pflanzen vorkommend, die grüne Farbe der Blätter und Stengel bedingend, ist eine weiche, harzige, schmierige Substanz, welche langsam an der Luft trocken und fest wird; löst sich in Alkohol, Aether, Oelen, in Alkalien auf, wird aus den Lösungen durch mehrere Salze grün gefällt. Das Blattgrün mehrerer Bäume und Sträucher wird im Herbst durch Absorption von Sauerstoffgas roth, Alkalien färben das rothgewordne wieder grün.

[Holzgrün, im vermoderten Holz; dunkelgrün, in Alkohol ein wenig, nicht in Aether und Wasser löslich, dagegen in alkalischen Flüssigkeiten, in Salpeter- und Schwefelsäure ohne Zersetzung. — Indiggrün, hievon siehe das Weitere beim Indig.

Violette Farbstoffe in den Malvenblumen, den Früchten des Mahalebstrauchs; braune F. in den Früchten der *Tanghinia madagasc.*, den Rinden, Wurzeln, dem Saft der Strychneen, in der Pichurimbohne.]

4) Blaue Pigmente.

[In den Veilchen; man hat den blauen Saft derselben, welcher außer dem blauen Pigment noch rothe Farbstoffe enthält, als Reagens auf

Säuren und Alkalien benutzt; durch erstere wird er geröthet (allein nicht durch schwache Säuren), durch letztere grün gefärbt. — Blaue Pigmente sind ferner in den Blumenblättern der Iris-, Campanula-, Aconitum-, Delphiniumarten, in den Heidelbeeren und Fliederbeeren, Attichbeeren etc.; den Saft der erstern benutzt man nicht selten als Färbungsmittel für Liqueur und Wein. Der Buchweitzen*), *Polygonum Fagopyrum*, giebt durch Gährung eine blaue Farbe. — Blaue Bezetten, Tournesollappen, mit dem Saft vom *Croton tinctorium* getränkte Läppchen, durch Ammoniak blau gefärbt; es kommen auch rothe Läppchen vor, welche nicht mit Ammoniak behandelt worden sind. — Blauer Farbstoff im Urin kranker Menschen.]

Lackmus, hievon ist bereits auf Seite 288 die Rede gewesen.

Indigo, dieses unersetzliche, vortrefflich ächt blaue Farbmaterial war schon den Alten bekannt, sie erhielten es aus Asien (Indien, daher der Name *Indicum scil. pigmentum*) und wendeten es zum Malen an; die Bereitung desselben dürfte aber denselben unbekannt gewesen sein. Zum Färben scheint er erst weit später in Italien angewendet worden zu sein, und ist seit der Mitte des 16ten Jahrhunderts, zu welcher Zeit die Holländer anfingen ihn nach Europa zu bringen, besonders seit der Entdeckung des Wegs nach Ostindien um die Südspitze von Afrika, trotz aller anfänglichen Verbote der Regierungen gegen den Gebrauch desselben, immer allgemeiner geworden. Man hielt den Indigo für ein viel weniger dauerhaftes Pigment, als den Waid, der seit Jahrhunderten zum Blaufärben gedient hatte, und welchen man in Deutschland, vorzüglich in Thüringen, anbaute, wo auch noch jetzt Waidbau getrieben wird. — In neuerer Zeit hat man, besonders zur Zeit der Kontinentalsperre, versucht aus inländischem Waid Indigo auszuscheiden, was auch recht gut gelang, nur war die Ausbeute geringer in Quantität und Qualität als aus den indischen Indigopflanzen; nach Aufhebung des Einfuhrverbots und dem Sinken der Indigopreise hörte dieser künstlich erzeugte Fabrikationszweig auf.

Die Pflanzen in Ost- und Westindien, Nord- und Mittelamerika, Afrika, Europa, welche Indigo liefern, sind vornämlich die Species der Gattung *Indigofera, Isatis* und *Nerium*. Folgende werden kultivirt.

[*Indigofera tinctoria*, in Ostindien, auch auf St. Domingo, Madagascar, Isle de France, Malabar, giebt eine beträchtliche Menge Indigo, aber nicht von der besten Beschaffenheit. — *I. disperma*, in Ostindien und Amerika, die Pflanze ist höher als die vorige, holzig, liefert einen bessern Indigo; von ihr gewinnt man den Guatimala-Indig. — *I. Anil*, in

*) D. p. J. Bd. 29. S. 230.

denselben Ländern, auf den Antillen. — *I. argentea*, desgleichen, auch in Afrika, giebt weniger, als die vorigen, aber sehr schönen Indigo. — *I. pseudotinctoria* soll in Ostindien den schönsten I. geben. — *I. glauca*, in Egypten, Arabien. — *I. coerulea, cinerea, erecta, hirsuta, glabra* etc. — *Nerium tinctorium* (*Writhia t.*), in Ostindien, *Isatis tinctoria*, Waid, (*glastum*) *pastel, vouède, woad, I. lusitanica, Polygonum tinctor.* etc.]

Ueber die Kultur der Indigopflanzen in Ost- und Westindien, der Ausscheidung des Indigs.

Man säet die Indigopflanze in Ostindien, nachdem man im Oktober, November und Anfang Dezember gepflügt hat, in der letzten Hälfte des März, Anfang April, wenn der Boden weder heifs noch trocken ist, was für die Pflanze nachtheilig sein würde. Der Boden mufs leicht sein, es darf nur wenig Regen von Zeit zu Zeit fallen, dagegen ist Sonnenschein weit nöthiger. 12 Pfd. Saamen sind für 1 Acre Land genug. Die Pflanze wächst schnell, und kann Anfang Juli zum ersten Mal geschnitten werden, ja in einigen Gegenden geschieht es schon Mitte Juni. Die Kennzeichen, ob die Reife eingetreten, sind: Das Hervorbrechen von Blüthenknospen, brechen diese auf und entfaltet sich die Blüthe, so enthält die Pflanze die gröfste Menge Pigment, und liefert das gröfste Produkt. Ein anderes Zeichen entnimmt man von den Blättern, biegt man nämlich ein Blatt um, so dafs es doppelt gelegt wird, und es bricht, so ist die Pflanze reif, doch ist dieses Zeichen zu sehr von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, ob nämlich die Pflanze einen üppigen oder verkümmerten Wachsthum hat. — Der erste Schnitt ist der beste, nach zwei Monaten wird der zweite, hierauf ein dritter, ja vierter Schnitt gemacht, von stets abnehmender Beschaffenheit hinsichts der Produktionsfähigkeit an Indigo. In Amerika macht man nur 2 Erndten. — Fällt während der Zeit viel Regen, so nimmt der Wachsthum der Pflanze sehr zu, allein die Menge des aus ihr zu gewinnenden Indigs ab; dagegen vermehrt Sonnenschein die Produktion sehr.

Man befolgt, um den Indigo aus der Pflanze darzustellen, zwei Methoden, entweder scheidet man denselben aus der frischen durch Gährung, oder aus der getrockneten durch Aufgufs.

1) Aus frischen Blättern.

In den Faktoreien in Ostindien befinden sich 2 grofse gemauerte Cisternen, die Sohle der einen über der der andern, so dafs man die Flüssigkeit aus erster in letztere ablassen kann. Die oberste heifst Gährungsküpe, *steeper, steeping vat, trempoire, pourriture*, sie ist 20 Fufs lang und breit, 3 F. tief, die untere Schlagküpe, *beater, beating vat, batterie*, eben so breit, als erstere, aber $\frac{1}{3}$ länger. Die abgeschnittnen Pflanzen.

wie sie vom Feld kommen, werden in die Gährungsküpe geschichtet, so dafs letztere bis auf 5 oder 6 Zoll vom Rand damit gefüllt wird. Damit beim Gährungsprozefs das Kraut nicht über die Ränder des Behälters gehoben werde, indem ein bedeutendes Steigen stattfindet, werden Geflechte von Bambus quer über die Oberfläche der Stengel gelagert, und durch einfache mechanische Vorrichtungen angedrückt, hierauf das nöthige Wasser hinzugepumpt, jedoch nur bis auf eine Höhe von 3 bis 4 Zoll unter dem Rand der Küpe. Sehr bald tritt eine Gährung ein, die in 14 bis 15 Stunden vollendet ist, doch hängt diese Zeitdauer vornämlich von der Temperatur der Luft ab, von dem herrschenden Wind, dem Wasser und der Reife der Pflanze. Der Westwind, so wie jeder heftige Wind, kühlt ab, heiterer Himmel begünstigt die Verdunstung, bewirkt also dasselbe. Neun bis zehn Stunden nach dem Einschütten des Krauts wird der Zustand der Gährungsküpe untersucht; es zeigen sich Schaumblasen, die sich in Form kleiner Pyramiden erheben, anfangs sind sie weifs, sie werden aber binnen Kurzem graublau, dann tief purpurroth. Die Gährung wird nun stürmischer, die Flüssigkeit steigt sehr, ist gleichsam im Kochen, zahllose Blasen steigen auf, ein kupferfarbner dicker Schaum bedeckt die Oberfläche. So lange die Flüssigkeit noch steigt, unterbricht man die Gährung nicht, wenn dieselbe aber nicht mehr zu steigen scheint, zapft man sie in die unterstehende Schlagküpe ab. Ganz besonders ist aber nöthig, die Flüssigkeit nicht länger über dem Kraut gähren zu lassen, lieber eher die Gährung zu unterbrechen, freilich verliert man dann etwas an Produkt, aber die Qualität fällt besser aus. Die Flüssigkeit hat eine glänzendgelbe Farbe, welche, wenn die Ausscheidung des Indigs anhebt, grün wird. — Die mittlere Temperatur ist durchschnittlich 85° F. = 29,5° C., das specif. Gewicht an der Oberfläche 1,0015, am Boden 1,003.

So wie die Flüssigkeit in die Schlagküpe gezapft worden, arbeiten 10 Mann mit schmalen, 4 Fufs langen Schaufeln, *busquets*, dieselbe durcheinander, ganz so, wie man beim Rudern arbeitet. (Man hat auch Schaufelräder hiezu angewendet.) 2 andere Arbeiter räumen die Rüstbäume, die Bambusgeflechte von der Gährungsküpe weg, schaffen das Kraut aus derselben, welches getrocknet als Brennmaterial gebraucht wird, reinigen die Küpe, und legen frisches Kraut ein. Das abgegohrne Kraut sieht noch grün aus, hat aber mehr als $\frac{3}{4}$ des Gewichts bei der Gährung verloren, im Ganzen 12 bis 14 $\frac{0}{0}$ an festen Bestandtheilen. $1\frac{1}{2}$ Stunde lang wird die Flüssigkeit stark durchgearbeitet, dann fängt der Indigo an sich in Krümchen zu ballen und abzuscheiden; dies is der Zeitpunkt um beurtheilen zu können, ob ein Fehler

bei der Gährung stattgefunden, wonach der Grad des Durcharbeitens der Flüssigkeit sich richten mufs. Sind nämlich Fehler vorgefallen, so schäumt die Flüssigkeit beim Schlagen mehr, ein Löffel voll Oel macht aber den Schaum verschwinden, die Flüssigkeit zeigt dann beim Beginn der Arbeit eine rothe Farbe. Bilden sich rundliche grofse Körner, so wird mit dem Schlagen fortgefahren, und genau aufgemerkt, ob dieselben kleiner werden; werden sie dann so klein wie feiner Sand, das Wasser klar, so läfst man den Indigo sich absetzen. Hat eine Küpe zu lange gegohren, so bedeckt eine dicke, fettige Schaumkruste die Flüssigkeit, welche selbst durch eine Flasche Oel nicht verschwindet; in einem solchen Fall mufs weniger heftig geschlagen werden. Sobald die Körnchen rund werden, und sich abzusetzen beginnen, das Wasser sich klärt, mufs mit dem Arbeiten aufgehört werden. Der Schaum zertheilt sich von selbst in einzelne kleine Partieen, die auf der Oberfläche der Flüssigkeit treiben, alles Kennzeichen, dafs die Flüssigkeit zu lange gegohren hat. Dagegen ist eine Küpe, die gehörig gegohren hat, leicht zu bearbeiten, es schäumt zwar die Flüssigkeit auch ziemlich bedeutend, allein der Schaum verschwindet alsbald, wenn die Körnchen sich bilden. — Die Farbe der Flüssigkeit, welche aus der Gährungsküpe in die Schlagküpe abgelassen wurde, ist hellgrün, sobald aber die Krümchen grofs und rund zu werden anfangen, nimmt das Wasser die Farbe von Madeirawein an, darauf, nachdem noch eine kurze Zeit lang geschlagen worden, bildet sich ein kleines rundes Korn, welches sich aus dem Wasser klar abscheidet, keine Trübung oder Schaum ist mehr vorhanden.

Der Zweck des Schlagens ist ein dreifacher, erstlich wird dadurch eine grofse Menge Kohlensäure entfernt, die sich in der Flüssigkeit befindet, zweitens wird der sich entwickelnde Indigo dadurch mit dem Sauerstoff der Luft in möglichst grofse Berührung gebracht, wodurch er sich oxydirt und blau färbt; drittens werden die Indigotheilchen zu Körnern oder Flocken gesammelt. Um die Ausscheidung zu beschleunigen, setzt man auch wohl Kalkwasser hinzu, welches aber durchaus nicht unumgänglich nöthig ist, meistens nicht gebraucht wird.

Vor der Schlagküpe ist vorn ein Pfosten eingesetzt, in welchem sich 3 bis 4 Zoll weite Löcher in verschiedner Höhe befinden, die während der Arbeit mit Pflöcken versehen sind. 2 bis 3 Stunden nach Beendigung des Schlagens hat sich der Indigo ziemlich vollständig niedergeschlagen, worauf der oberste Pflock, 18 Zoll unter dem Rand, gezogen und das Wasser abgelassen wird, darauf der folgende etc.; die Beschaffenheit des Wassers wird untersucht, denn aus ihr kann ein sicherer Schlufs auf die Ausführung beider Prozesse gemacht werden.

Ist alles Wasser abgelaufen, so steigt ein Arbeiter in die Küpe, kratzt allen Niederschlag nach einer Ecke, und schöpft den Brei in eine Rinne, die denselben nach einem Gefäfs, *bassinet, diablotin* (*voleur*), neben dem Wasserkessel leitet, 20 Fufs lang, 3 F. breit und tief. Aus demselben wird, wenn aller Brei beisammen ist, derselbe in den Kessel gepumpt; ein Beutel vor dem Pumprohr hält alle fremden Körper, die in das Gefäfs könnten gefallen sein, auf. Sobald als die Flüssigkeit im Kessel kocht, verschwindet der Schaum, sie nimmt ein ölartiges Ansehen an. Durchs Kochen wird nicht allein der Indigo von dem gelben Extraktivstoff möglichst befreit und dichter gemacht, sondern gewinnt auch noch an Feuer. Hierauf läfst man dieselbe, etwa nach 3 bis 4 Stunden, in den Sammelkasten, *dripping vat, table*, welcher für 12 Paar Küpen in den Faktoreien eine Gröfse von 20 F. Länge, 10 F. Breite und 3 F. Tiefe hat, und mit einem falschen Boden 2 F. tief unter dem obern Rand versehen ist. Dieser Kasten steht in einem gemauerten Bassin, dessen Sohle nach einer Ecke geneigt ist, um das abträufelnde Wasser bequem ablassen zu können; im Innern ist derselbe mit einem dichten baumwollnen Zeug ausgeschlagen, um den Indigo zurückzuhalten, während das Wasser durchläuft. So lange als das Wasser trüb durchläuft, wird es mittelst einer Handpumpe zurück in den Kasten gepumpt, bis es ganz klar läuft. Man bedeckt dann den Indigo mit einem andern Stück Zeug, um Schmutz abzuhalten. Am andern Morgen thut man die abgetropfte Masse in einen starken Prefsbeutel, und prefst alles Wasser aus. Darauf wird der Prefsbeutel sorgfältig entfernt, das Stück geprefsten Indigs, von 3 Zoll Stärke, in Stücke, *pierres*, von 3 Zoll ins Geviert mittelst eines Messingdrahts geschnitten, auf Horden in einem Trocknenhaus getrocknet, alle 2 bis 3 Tage gewendet; während des Trocknens setzt sich leicht ein weifslicher Anflug an, welcher abgebürstet wird, *parer*. Hie und da, besonders an der Küste Coromandel, läfst man die Indigowürfel schwitzen, *ressuage*, um die im Innern verhaltnen Wassertheile herauszutreiben. Nach 3 Monaten sind sie dann trocken, hart, und zur Ausfuhr geeignet.

[Nach angestellten Versuchen enthält die Luft, welche gegen die Mitte des Gährungsprozesses sich entwickelt, 27,5 kohlens. Gas, 5,8 Sauerstoffg., 66,7 Stickstoffgas, beim Aufhören der Gährung 40,5 kohlens. G., 4,5 Sauerstg., 55,0 Stickg. Wahrscheinlich verwandeln die gährenden Blätter den Sauerstoff der Luft in kohlens. Gas, daher die grofse Menge des Stickgases; übrigens erzeugt sich auch aus den Blättern selbst kohlens. Gas. Kohlenwasserstoffgas findet sich nicht in der während der Gährung entbundnen Luft. — Dafs beim Schlagen der Flüssigkeit in der Schlagküpe, wodurch der Indigo in blauen Flocken und Körn-

chen sich abscheidet, Sauerstoffgas aus der Luft absorbirt wird, ist durch Versuche ermittelt, ebenso hat man gefunden, dafs Sonnenschein die Ausscheidung des blauen Indigs befördert. Aus 1000 Gewichtstheilen der Flüssigkeit aus der Gährungsküpe, deren specif. Gewicht 1,003, betrug der blaue Niederschlag 0,75 Theile; eine solche Ausbeute wird bei der Fabrikation im Grofsen für eine reichliche gehalten, die gewöhnliche beträgt nicht über 0,5. Wendet man aber Kalk als Fällungsmittel an, so ist natürlich das Gewicht des Niederschlags bedeutender, herrührend von einem Niederschlag eines gelben Extraktivstoffs, der etwa 20 bis 47 Tausendtheile der Flüssigkeit beträgt, und eine dunkelbraune Farbe, ein kleberähnliches Ansehen, unangenehmen Geruch, bittern Geschmack besitzt; er wird an feuchter Luft feucht, und löst sich in Wasser auf, ohne Zersetzung zu erleiden. Diese Substanz wird durch Alkalien, Kalk, Galläpfelaufgufs, Bleizucker gefällt. Dennoch enthält meist aller Indigo, auch wenn zur Abscheidung kein Kalk angewendet wurde, etwas Kalk, indem die Pflanzen selbst, oft auch das Wasser, etwas Kalk enthalten.

Hastie im Glasgow Mechanic's Magazine, Vol. 2. p. 214, 228. Ein Aufsatz aus Calcutta über Indigobereitung in E. J. Bd. 8. S. 188. — *Weston* im Quarterly Joural of Science 1829. II. p. 296. — *Ure* das. 1830. I. p. 160. — D. t. T. 11. p. 171 — *Cochard* im Industriel T. 9. p. 75, 121.]

2) Aus getrockneten Blättern.

Man trocknet die reifen Pflanzen 2 Tage lang im Sonnenschein von 9 bis 4 Uhr, drischt sie, um die Stengel von den Blättern zu trennen, und bewahrt letztere, bis zur Anstellung der Einweichküpen genug gesammelt worden, in Magazinen auf. Die frisch getrockneten Blätter müssen ohne Flecke sein, und sich zwischen den Fingern leicht zerreiben lassen. Im getrockneten Zustand erleiden die Blätter innerhalb 4 Wochen eine materielle Veränderung, die schön grüne Farbe derselben hat sich in ein lichtes Bleigrau umgewandelt, und bevor diese Farbeveränderung eingetreten, geben die Blätter kein Pigment ans Wasser ab, dagegen die möglichst gröfste Menge, wenn die bleigraue Farbe sich zeigt; später nimmt die Menge der Ausbeute immer mehr ab.

Um aus den trocknen Blättern Indigo zu bereiten, wird also verfahren: man weicht in der Einweichküpe dieselben mit einem 6mal gröfsern Volum Wasser ein, und läfst unter stetem Umrühren, um die schwimmenden Blätter niederzudrücken, 2 Stunden lang weichen. Nach Verlauf jener Zeit wird das schön grüne Wasser in die Schlagküpe abgezapft, denn läfst man es länger über den Blättern stehen, so schlägt sich Indigo nieder und wird dadurch verloren. Heifses Wasser, welches Einige empfohlen haben, ist nicht nöthig. Das Verfahren mit trocknen

Blättern hat den Vortheil, dafs man aus den in Vorrath zur günstigsten Zeit eingesammelten Blättern, unabhängig von der Witterung, Indigo gewinnen kann, dafs ferner die leicht zum Nachtheil ausschlagende Gährung durch eine weit kürzere Digestion ersetzt wird.

[Ueber den Indigbau auf Cuba, B. d. sc. t. T. 15. p. 314, D. p. J. Bd. 41, S. 156; auf der Küste Coromandel, D. p. J. Bd. 38. S. 448; am Senegal, B. d. sc. t. T. 10. p. 17; in Cayenne, T. 12. p. 218; in Südkarolina, *Silliman* American Journal Vol. 18. p. 237.

Das Verfahren, um aus dem *Nerium* Indigo zu gewinnen, ist ganz dasselbe, nur hat man bei getrockneten Blättern heifses Wasser angewendet. Mit dem Waid verfuhr man ebenso, man wendete, wegen der weit geringern Lufttemperatur unserer Zone, lauwarmes Wasser an, schlug mit Kalkwasser nieder. Um die nicht geringe Menge des kohlens. Kalks aus dem Indigo zu schaffen, gebraucht man Salzsäure, wodurch er an Tiefe gewinnt. Man soll ohne Kalkwasser durchs Schlagen allein keinen Indigo aus Waid gewinnen, überhaupt, nach Maafsgabe der Wärme des Sommers, der Reife der Pflanze 3, 4 bis 10 Loth von 100 Pfund; man rechnet im grofsen Durchschnitt bei günstigen Verhältnissen 8 Loth vom Centner.]

Man erhält Indigo im Handel aus: Bengalen, Coromandel, Madras, Manilla, Java; vom Senegal, Isle de France, Egypten; von Guatimala, Caraccas, Mexiko, Brasilien, (Südkarolina, Louisiana), den Antillen, westindischen Inseln, besonders St. Domingo. Er unterscheidet sich theils nach der Beschaffenheit der zur Darstellung angewendeten Species der *Indigofera*, deren Reife, theils und hauptsächlich nach dem bei der Bereitung befolgten Verfahren und etwanige Verfälschungen.

[Das Nähere hierüber und über die verschiednen Sorten, über die Fehler, enthält der Aufsatz von *Cochard* (siehe Seite 297); der ostindische, brasilianische Indigo kommt in Kisten verpackt, der Guatimala und Caraccas Indigo, selten auch der Madras, in Suronen vor. In Berlin wird nur Bengalindigo verbraucht, leichter, feiner für die Seidenfärberei, schwerer und mittel für die Wollenfärberei; Guatimala sehr selten, besonders auch deshalb, weil er mehrere Sorten enthält. Madrasindigo ist nicht viel werth.]

Eigenschaften der Indigs. Er besitzt eine dunkelblaue, ins Violette, Purpurne stechende Farbe, ist geruch- und geschmacklos, derb, nimmt durch Reiben mit einem glatten harten Körper Kupferglanz und Farbe an. Er ist bald leichter, bald schwerer als Wasser, was sowohl von fremden Beimengungen, als auch von der Behandlungsweise des Teigs bei dem Kochen, Pressen und Trocknen abhängt. In Wasser, kalten Alkohol, Aether, Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure, kalten ätherischen

und fetten Oelen ist der Indigo unlöslich, siedender Alkohol löst etwas auf, läfst es beim Erkalten fallen, so die Oele. Das Nähere hierüber weiter unten.

Der Indigo ist ein Gemeng von mehrern Farbstoffen und anderweitigen Substanzen; *Berzelius* fand im Indigo eine dem Pflanzenleim gleichende Materie, einen braunen, rothen und blauen Farbstoff, aufserdem Eisenoxyd, Thonerde, Kalk, Magnesia, Kieselerde.

1) Indigleim, *matière glutineuse d'indigo*, wird durch Säuren, nebst Kalk- und Magnesiasalzen, ausgezogen. Man behandelt Indigopulver mit verdünnter Schwefelsäure, sättigt die Flüssigkeit mit kohlens. Kalk, dampft zur Trockne ab, und löst den Rückstand in Alkohol; dieser hinterläfst nach dem Verdampfen ein gelbes, durchsichtiges Extrakt, welches sich in Wasser leicht löst, schwerer in sauren Flüssigkeiten, daher ziehen auch Säuren nur einen Theil desselben aus dem Indigo. Er giebt durch trockne Destillation viel Ammoniak, stinkendes Oel, und verhält sich im Uebrigen dem Pflanzenleim analog.

2) Indigbraun, *matière brune d'indigo*, macht einen beträchtlichen Bestandtheil des Indigs aus, ist in schlechten Sorten in gröfserer Menge als in guten Sorten enthalten, mit Kalk verbunden, auch wohl mit einer Pflanzensäure. Man behandelt den mit Säure ausgezognen Indigo mit Aetzkalilauge in der Wärme, welche das Indigbraun auflöst; die Flüssigkeit geht schwer durchs Filtrum, ist schwarzbraun, ganz dunkel von Farbe, enthält etwas Indigblau aufgelöst, auch noch im verdünnten Zustand fein eingemengt. Man neutralisirt das Alkali mit Essigsäure, dampft ab, und zieht aus dem Rückstand das essigs. Kali mit Alkohol aus.

Das Indigbraun ist schwarzbraun, fast schwarz, welche dunkle Farbe vom Indigblau herrührt, und ist noch nicht völlig von andern Bestandtheilen des Indigs isolirt worden. Es ist fast geschmacklos, brennbar, giebt bei trockner Destillation Ammoniak und stinkendes Oel, mit Säuren in Wasser schwer lösliche, mit Alkalien lösliche, mit Erden sehr schwer auflösliche Verbindungen; der Kalk besitzt die Eigenschaft, das Indigbraun aus alkalischen Auflösungen vollständig niederzuschlagen. Chlor bedingt einen blafs gelbbräunlichen Niederschlag, der aus Indigbraun und Salzsäure besteht, und durch Chlor nicht weiter verändert wird; durchs Trocknen wird er wieder dunkel. — Indigbraun scheint auch im Waid vorzukommen.

3) Indigroth (früher rothes Indigharz genannt), *matière rouge d'indigo*, wird aus dem mit Säure und Alkali behandelten Indigo durch Alkohol von 0,83 in der Siedhitze ausgezogen, denn in kaltem Alkohol ist es sehr wenig auflöslich. Die alkoholische Lösung ist dunkelroth,

undurchsichtig, hinterläfst beim Destilliren das Indigroth als ein schwarzbraunes Pulver, oder glänzenden Firnifs, welcher sich in Alkohol und Aether sehr wenig auflöst, letzter nimmt mehr auf, als erster, aus welchem das Pigment durch Wasser nicht gefällt wird. Alkalien lösen es nicht auf, conc. Schwefelsäure mit dunkelgelber Farbe, die Lösung wird durch Zusatz von Wasser nicht gefällt; Wolle zieht das Pigment aus der sauren Auflösung aus, färbt sich schmutzig gelbbraun. Chlor scheint das Pigment nicht zu zerstören, es wird gelb, aber nach dem Trocknen fast ganz wieder so dunkel als vorher. Das Indigroth schmilzt in der Wärme, verbrennt mit heller Flamme, im luftleeren Raum setzt sich beim Erhitzen ein weifses krystallinisches Sublimat ab, dann unverändertes Indigroth; ersteres scheint mit dem Indigroth in sehr nahem Verhältnifs zu stehen, es wird durch Salpetersäure in letzteres verwandelt, sogleich roth gefärbt.

4) Indigblau, *indigo pur*, der blaue Farbstoff im Indigo, bleibt nach dem Behandeln des letztern mit Säure, Alkali, Alkohol zurück, allein nicht im völlig reinen Zustand; er enthält noch Rückstände von den ausgezognen Stoffen, und erdige Substanzen. Um den Farbstoff möglichst rein zu gewinnen, mufs man den blauen Rückstand reduciren, dadurch farblosen Indigo gewinnen, welcher sich an der Luft oxydirt, und das reine blaue Pigment darstellt. Der feuchte blaue Rückstand wird deshalb mit Kalkhydrat, Eisenvitriol und heifsem Wasser in einer luftdicht verschliefsbaren Flasche vermischt, das Indigblau durch Eisenoxydul im Kalkwasser löslich. Man giefst die klare gelbe Flüssigkeit ab, läfst sie durchfiltriren, wobei das farblose, reducirte, im Kalkwasser gelöste Indigblau sich durch den Sauerstoff der Luft oxydirt, und blau erscheint. Durch verdünnte Salzsäure zieht man die anhängenden fremden Stoffe aus, wäscht dann mit Wasser ab.

Das reine Indigblau, auf vorstehende Weise gewonnen, hat eine ins Purpurrothe stechende Farbe, zeigt den charakteristischen Kupferglanz im hohen Grad, das Pulver ist blau; es ist geruch- und geschmacklos, giebt bei 290° einen purpurnen Rauch, sublimirt sich in glänzenden purpurnen Blättchen, zarten Nadeln in Apparaten, wo die Luft Zutritt hat, wobei jedoch ein nicht unbedeutender Theil zerstört wird, es bleibt Kohle zurück; rasches Erhitzen liefert mehr Sublimat. Letzteres enthält eine ölige, braune Substanz, die man in warmen Alkohol auflösen und dadurch beseitigen kann; das specif. Gewicht ist 1,35 nach *Crum*. (Man kann auch durchs Erhitzen von Indigo solches Sublimat erhalten, aber nicht blos mit dem brenzlichen Oel, sondern auch mit Indigroth und der farblosen krystallinischen Substanz verunreinigt). Es besteht das sublimirte Indigblau nach *Le Royer* und *Dumas* aus 73,26 Kohlenst.,

13,81 Stickstoff, 2,50 Wasserstoff, 10,43 Sauerstoff, ist in Wasser und Aether unlöslich, desgleichen in kaltem, wenig in siedendem Alkohol löslich, letzter färbt sich blau, wird aber beim Erkalten wieder farblos; ganz gleich verhalten sich ätherische und fette Oele. Aetzende Alkalien und verdünnte Säuren lösen es nicht auf, Chlor zerstört es sogleich, verwandelt es in eine rostbraune lösliche Substanz, welche nicht wieder blau wird; ähnlich wirkt Jod und Brom. Concentr. Schwefelsäure, besonders rauchende S., löst das Indigblau mit Wärmeentwickelung leicht auf, dabei erleidet das Pigment, obschon die Auflösung intensiv dunkelblau erscheint, eine wesentliche Modifikation, es wird nämlich in Wasser löslich, und verbleicht am Licht, was mit dem Indigblau des Indigs der Fall nicht ist, welches völlig ächt ist, d. h. weder durchs Licht, noch durch Luft, Alkalien, Seife, (Säuren) zerstört wird. (Das Nähere über die merkwürdigen Produkte weiter unten.) Salpetersäure zerstört das Indigblau, bildet Indigsäure, Kohlenstickstoffsäure, künstliches Harz, Bitterstoff.

Das Indigblau wird durch leicht oxydirbare Stoffe, bei Vorhandensein von Alkalien oder alkalischen Erden, leicht reducirt, z. B. durch unvollkommen oxydirte Körper, welche ein Bestreben haben, sich vollständiger mit Sauerstoff zu verbinden, als durch schweflige, phosphorige Säure und deren Salze, durch Eisenoxydul- (bei der Vitriolküpe, Fayanceblau), (Manganoxydul-), Zinnoxydulsalze und die diesen entsprechende Chlorverbindungen, als Zinn-, Eisenchlorür, Zinnoxydulkali (Kastenblau, Schilderblau). Findet in solchen Fällen bei Vorhandensein von freiem Alkali eine Reduktion des Indigblaues statt, so oxydiren sich die genannten Materien auf Kosten des Sauerstoffs des Indigblaues, Eisenoxydul, Zinnoxydul werden Oxyde, schwefligs. Salze werden zu schwefels. Salzen etc. Aufser den genannten Stoffen wirken auch noch mehrere Schwefelmetalle auf Indigblau unter denselben Bedingungen reducirend, sowohl + als — elektrische, als Schwefelkalium, S.calcium, S.spiefsglanz, S.arsenik (Opermentküpe, Schilderblau), auch Schwefelsalze, d. h. doppelte S.metalle, besonders solche, die das gelbe Schwefelarsenik (Operment) als — el. Glied enthalten. Eine gleiche Wirkung äufsern gährende vegetabilische Substanzen auf das Indigblau, als Waid, Krapp, Kleie, Rohzucker, (Melasse) Stärkesyrup, wahrscheinlich durch Erzeugung von Kohlen- und Essigsäure auf Kosten des Sauerstoffs des Indigblaues, denn Essigsäure und essigs. Salze finden sich in der Flüssigkeit der warmen Waidküpe, wo man den Indig durch Krapp, Waid, Kleie reducirt.

Darstellung des farblosen, reducirten Indigs, *indigotine*, *indigo reduit*. Man behandelt gereinigtes Indigblau, d. h. Indigo, welcher mit

verdünnter Schwefelsäure, Kalilauge, Alkohol ausgezogen worden ist, mit Eisenvitriol und Kalkhydrat, man stellt eine kalte (Vitriol-) Küpe an (die Verhältnisse siehe unten), und füllt dann die ganz klare, hell weingelbe Flüssigkeit mittelst eines Hebers in eine Flasche, setzt einige Tropfen ausgekochte, luftfreie Essigsäure oder conc. Schwefelsäure hinzu, und verpfropft die Flasche völlig gefüllt. Es schlägt sich nun der aufgelöst gewesene reducirte Indigo in weifsen Flocken, Krystallschüppchen nieder; man süfst die Masse auf einem Filtro mit ausgekochtem Wasser aus, prefst zwischen ungeleimten Papier aus und trocknet dieselbe im luftleeren Raum. Man kann auch mittelst schwefligs. Ammoniaks das Indigblau reduciren und auflösen, und den aufgelösten Indigo mit Salzsäure niederschlagen.

Der reducirte Indigo ist theils weifs im Moment der Ausscheidung, theils grauweifs von Farbe, seidenglänzend, wird sehr leicht grünlich und blaugrün an der Luft, sodann blau; er ist geruch- und geschmacklos, in Wasser unlöslich, ausgekochtes, völlig luftfreies Wasser verändert ihn nicht, aber frisches lufthaltendes färbt ihn blau. Er löst sich in Alkohol, Aether mit gelber Farbe, nicht in verdünnten Säuren, aber in conc. Schwefelsäure, wobei wahrscheinlich eine theilweise Zersetzung dieser, und Bildung von Unterschwefelsäure stattfindet; die Farbe der Auflösung ist blau. Aetzende Alkalien, auch die kohlens. Salze derselben, alkalische Erden, lösen reducirten Indig leicht mit weingelber Farbe auf, allein in Berührung mit Luft werden diese Lösungen sogleich entmischt, es oxydirt sich der reducirte Indigo und scheidet sich als Indigblau aus, einen purpurnen, ins Kupferrothe gehenden Schaum bildend, welcher sich auf der kalten und warmen Küpe zeigt und andeutet, dafs die Küpenflüssigkeit reducirten löslichen Indigo enthält; je schöner diese Blumen an der Oberfläche sich zeigen, desto mehr Indigo hat sich bereits aufgelöst.

Auch mit andern Basen läfst sich der reducirte Indigo durch doppelte Wahlverwandtschaft verbinden, ausgenommen mit Kupfer-, Zink-, Quecksilberoxyd, welche ihn oxydiren; diese Verbindungen sind weifs, zum Theil krystallinisch, werden an der Luft schnell blau, geben bei der Sublimation Indigblau. Mit Kalk hat *Berzelius* eine zweifache Verbindung entdeckt, eine in Wasser leicht lösliche, und eine schwer lösliche citronengelbe, welche einen Ueberschufs an Kalk enthält; sie bildet sich in der kalten und warmen Küpe, in letzterer bei einem zu reichlichen Zusatz von Kalk. Diese Verbindungen des reducirten Indigs mit Basen kann man nicht als Salze betrachten, da die alkalische Reaktion der letztern dadurch nicht aufgehoben ist. — Wenn das Indigblau farb-

los wird, verliert es nach *Berzelius* 4,65 ᵒ/₀ Sauerstoff, nach *Liebig* nimmt farbloser Indigo beim Vergrünen, d. h. wenn er blau wird, 11,5 ᵒ/₀ S. auf.

Behandelt man Indigblau (nicht Indigo) mit rauchender Schwefelsäure, Vitriolöl, so löst es sich darin leicht unter Wärmeentwickelung auf, gewöhnliche Schwefels., selbst ganz concentrirte, löst es nicht so gut auf. Man nimmt 6 Theile der rauchenden auf 1 Th. Indigblau, eine Erhöhung der Temperatur ist zur Beschleunigung der Auflösung dienlich. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure wird die Natur des blauen Farbestoffs auf eine ausgezeichnete Art verändert, ohne dafs aber die Intensität der Farbe beträchtlich abgenommen hat. Es entsteht eine blaue Verbindung mit Schwefelsäure, zweitens eine solche mit erzeugter Unterschwefelsäure, drittens eine Verbindung von Schwefels. mit Indigpurpur (Phönicin, *Phénicine* von *Crum* genannt), einer eigenthümlichen, aus Indigblau erzeugten, Substanz. Diese 3 Verbindungen sind in einem Ueberschufs von Schwefelsäure aufgelöst. Je concentrirter das Vitriolöl ist, je mehr es rauchende wasserleere Säure enthält, desto mehr erzeugt sich blaue Unterschwefelsäure, nicht rauchende S.säure giebt mehr blaue S.säure, letztere löst auch mit Wasser verdünnt und filtrirt einen nicht unbeträchtlichen Rückstand von Indigpurpur, was Vitriolöl nicht thut. Selbst wasserfreie S.säure in Dämpfen verbindet sich mit Indigblau zu einer purpurnen Flüssigkeit.

Will man aus der tief dunkelblauen Flüssigkeit die beiden blauen Säuren rein darstellen, so wird dieselbe mit 40mal so viel Wasser verdünnt, filtrirt, und in die Flüssigkeit gut gewaschne Flockwolle, oder Flanell gelegt, mit welchem sich die blauen Säuren verbinden, indem in der Flüssigkeit die freie Schwefelsäure und etwanige fremde Beigemengsel bleiben. Die Wolle wird dann rein gewaschen, mit kohlens. Ammoniak behandelt, welches die beiden blauen Säuren neutralisirt und eine blaue Flüssigkeit darstellt, welche bei 60° zur Trocknifs gebracht, der Rückstand mit Alkohol von 0,833 übergossen wird, wodurch das unterschwefels. Salz sich auflöst, das schwefels. aber ungelöst zurückbleibt. Aus beiden Salzen werden durch Präcipitiren mit essigs. Bleioxyd und Behandeln des Niederschlags mit Schwefelwasserstoffgas und Abdampfen die 2 blauen Säuren gewonnen. Sie können beide durchs Abdampfen trocken dargestellt werden, besonders die blaue Schwefelsäure, sie werden indefs an der Luft etwas feucht, lösen sich in Wasser auf, die blaue S.säure auch in Alkohol, riechen nicht unangenehm, schmecken sauer, zusammenziehend. Aus diesem Verhalten und namentlich dem gegen Basen, ergiebt sich, dafs das Indigblau sich nicht wie eine Salzbase gegen die Säuren verhält, sondern eher wie eine Säure, da es in die Salze, gleich wie das Brandöl des Holzessigs und das Terpenthinöl

des Terpenthins in die Harzseifen, mit eingeht. Das blaue Pigment beider Säuren wird durch Zink, Eisen, ohne Entwickelung von Wasserstoffgas, reducirt, gleichfalls durch Schwefelwasserstoffgas, niederes Chlorzinn bei gelinder Erwärmung, die Flüssigkeit wird gelb gefärbt. Eine gleiche Reduktion und Farbenveränderung erleidet das blaue Pigment auch in den Salzen dieser Säuren, jedoch in allen Verhältnissen nur dann, wenn eine Base vorwaltet, nie im völlig neutralen Zustand. Die blauen Salze schmecken schwach salzig, aber nach Indigo, krystallisiren nicht, trocknen zu dunkelblauen stark kupferglänzenden Massen ein, geben, wie die trocknen blauen Säuren, durch trockne Destillation schwefligsaures Gas, schwefligs. Ammoniak. Es ist merkwürdig, dafs die blauen schwefels. Alkalien durch ungefärbte schwefels. und andere Salze aus der Auflösung in Wasser gefällt werden.

[Blaues schwefels. Kali, *Céruleo-sulfate de potasse*, erhält man einmal auf direktem Wege, oder auch dadurch, dafs man die blaue Wolle mit einer Auflösung von kohlens. Kali auszieht, die eingedampfte Masse mit Alkohol vom unterschwefels. Salz befreit. Man stellt es für den Handel, unter dem Namen von niedergeschlagnen Indigo, Indigkarmin, blauen K., *Indigo soluble,* also dar: man löst Indigo in 10 Theilen conc. S.säure auf, verdünnt die Auflösung nach 24 Stunden mit dem 10fachen Gewicht Wasser, filtrirt, und setzt kohlens. Kali, die Säure unvollkommen neutralisirend, hinzu, wodurch ein blaues Pulver niederfällt; das gleichzeitig entstandne schwefels. Kali macht das blaue schwefels. Kali niederfallen, während das unterschwefelsaure Salz aufgelöst bleibt. Es ist ein dunkelblaues, kupferglänzendes Pulver, löst sich in 140 Theilen kaltem, weit leichter in kochendem Wasser auf. Man bedient sich desselben als Farbe, auch um Stärke damit blau zu färben, Neublau (Waschblau); man formt die mit etwas Stärkekleister und blauem Salz gemengte Stärke in Täfelchen. — I.blau-schwefels. Ammoniak, ebenso dargestellt, als ersteres, ist beträchtlich leichter löslich in Wasser. — I.blau-schwefels. Kalk, *Céruleo-sulfate de chaux*, wird erhalten, wenn man die saure, mit Wasser stark verdünnte, Flüssigkeit so lange mit kohlens. Kalk behandelt, bis sie neutralisirt worden, darauf filtrirt, um den ungefärbten Gyps abzusondern, den man noch mit Wasser abwäscht, bis er purpurn aussieht. Die Flüssigkeit abgedunstet und mit Alkohol versetzt, giebt einen blauen flockigen Niederschlag, der in Wasser leichter löslich ist, als gewöhnlicher Gyps, und zu einer ins Purpurne spielenden Haut eintrocknet. — I.blau-schwefels. Thonerde, durch doppelte Wahlverwandtschaft, dunkelblau, nach dem Trocknen schwarzblau, in Wasser löslich.]

Das in allen diesen Salzen enthaltne blaue Pigment, Coerulin, *Céruline* von *Crum* genannt, wird durchs Sonnenlicht zerstört, wird grünlich-grau, ätzende Alkalien und alkalische Erden machen die blaue Farbe

Farbe sogleich gelbbraun, war die Auflösung aber stark verdünnt, erst grün, dann gelb, nicht so die kohlens. Salze derselben. Salpetersäure zerstört das Pigment schnell. Nach *Crum* besteht es aus 57,18 Kohlenstoff, 8,79 Stickstoff, 4,71 Wasserstoff, 29,32 Sauerstoff; er hält es für eine Verbindung von Indigblau mit Wasser (?).

[Phönicin, *phénicine*, oder Indigpurpur mit Schwefelsäure verbunden, erhält man, wenn man die Auflösung des Indigblaues in conc. Schwefelsäure nach einigen Stunden mit Wasser verdünnt filtrirt; es scheint ein Zwischenkörper zu sein, in welchen sich das Indigblau verwandelt, ehe es in lösliches Coerulin übergeht; es findet sich auch in größerer Menge kurz nach dem Behandeln mit Schwefels., als später. Es ist dunkelblau, löst sich allmählig in Wasser auf, giebt abgedampft einen blauen Rückstand, ganz von dem Ansehen der blauen Säuren; setzt man ein Salz hinzu, so erfolgt ein purpurner Niederschlag, eine Verbindung von Indigpurpur, Schwefels. und der Base des zugesetzten Salzes. Der Indigpurpur wird durch oxydirbare Körper reducirt, wenn ein freies Alkali oder alkalische Erde verhanden ist, löst sich mit gelber Farbe auf, wird an der Luft wieder blau. — Nach *Crum* soll im Phönicin Indigblau mit halb so viel Wasser verbunden sein, als im Coerulin.]

Ueber die Indigproben.

Beim Einkauf des Indigs leitet den Kaufmann und den Färber meistens nur die aus vielfältiger Uebung erlernte Beurtheilung der Güte nach Farbe, Glanz, Härte, Reinheit der Substanz im Innern, Leichtigkeit oder Schwere, Form der Stücke u. a. m.; allein so gewandt auch der eine und der andere Kenner sein mag, so ist er doch nicht im Stande, den wahren Gehalt an blauem Pigment, dem einzig nutzbaren im Indigo, ohne chemische Prüfung mit Genauigkeit anzugeben.

Die Probe mit Chlorwasser wird folgendermaafsen angestellt. Es ist bekannt, dafs das Chlor das Indigblau zerstört, nicht das Indigroth, Indigbraun, welche mit erzeugter Salzsäure sich aus der schwefelsauren Auflösung in Flocken abscheiden, desgleichen wirkt das Chlor auch auf den im Indigo enthaltnen Pflanzenleim. Wenn man daher reines Indigblau in 10 bis 12 Theilen conc. Schwefelsäure auflöst und mit einer bestimmten Menge Wasser verdünnt, so dafs in 500 oder 1000 Theilen der Flüssigkeit 1 Theil Indigblau enthalten ist, und eben so auch einen Theil des zu prüfenden Indigs auflöst und verdünnt, sodann in eine graduirte Röhre ein bestimmtes Maafs von der einen und der andern Auflösung giefst, und so lange Chlorwasser dazu, bis die blaue Farbe durch grün so eben ins Rostbraune übergeht, dann abliest, wie viele Raumtheile des letztern man hinzugesetzt hat, so kann man danach ungefähr den relativen Gehalt des geprüften Indigs an Indigblau finden,

denn dieser mufs sich verkehrt proportional dem Volum des verbrauchten Chlorwassers verhalten (vergleiche Bd. I. 1. S. 202). Allein, wenn auch die Probe geschickt angestellt wird, so gewährt sie doch kein genaues Resultat, 1) weil die andern im Indigo enthaltnen Stoffe auf das Chlor wirken, daher jeder Indigo besser erscheint, als er wirklich ist, indem mehr Chlorwasser verbraucht wird, als nöthig gewesen wäre, das Indigblau allein zu entmischen; 2) weil, wenn man die Auflösung des Indigblaues aufbewahrt, dieselbe sich entmischt, besonders im verdünnten Zustand, selbst vor dem Licht geschützt; 3) weil das Chlorwasser selbst sich unaufhaltsam verändert. Auch kommt sehr viel darauf an, dafs man zum Auflösen Vitriolöl anwendet, weil dieses wenig Indigpurpur bildet, und eine hinlängliche Menge. Um diesen und einige andere Uebelstände zu vermeiden, hat man daher auch gerathen, den Indigo, so wie das Indigblau, nicht in Schwefelsäure aufzulösen, sondern höchst fein gepulvert ins Chlorwasser zu schütten, welches man abgemessen hat.

Eine andere, gewifs genauere, aber umständlichere, Prüfungsweise ist die von *Pugh* vorgeschlagne, von *Berzelius* verbesserte; sie beruht darauf, Indigo durch eine angestellte kalte Küpe zu reduciren, den aufgelösten Indigo niederzuschlagen und oxydirt zu wiegen. Zu dem Ende werden 100 Gran fein gepulverter Indigo, eben so viel frisch gebrannter Marmor abgewogen, desgleichen 200 Loth Regenwasser in einem Maafsglas abgemessen; man löscht von diesem Wasser den Kalk, reibt den Indigo mit Wasser und Kalkhydrat auf einem Reibstein sorgsam und schüttet dann den Brei in eine Flasche, spühlt mit Wasser ab, damit nichts verloren gehe, und fügt das übrige hinzu. Darauf digerirt man die Flüssigkeit bei 80 bis 90° im Wasser- oder Sandbad mehrere Stunden lang, wobei das Indigbraun mit dem Kalk eine unauflösliche Verbindung eingeht; ein Zusatz von 200 Gran frisch bereiteten reinen Eisenvitriol bedingt die Reduktion des Indigblaues. Nachdem die Flüssigkeit in der gut verschlofsnen Flasche sich geklärt hat und erkaltet ist, zieht man von derselben 50 Loth klare Auflösung mittelst eines Hebers ab, setzt etwas Salzsäure hinzu, um den Kalk in Auflösung zu erhalten, und läfst den reducirten Indigo sich an der Luft oxydiren und niederschlagen. Hat sich der Niederschlag abgesetzt, so wird derselbe auf einem gewognen Filtro gesammelt, abgewaschen, bei 100° getrocknet, gewogen, und das Gewicht des Niederschlags mit 4 multiplicirt. So erhält man die Gewichtsprozente des im angewendeten Indigo enthaltnen Indigblaues. Diese Prüfungsweise giebt ein weit richtigeres Resultat, als alle andern, obschon ein geringer Verlust an Indigblau nicht vermieden werden kann, und daher der Gehalt um ein Geringes zu niedrig ausfällt.

[*Chevreul's* Angaben den Indig zu prüfen stehen dieser nach, er rathet auch eine kalte Küpe anzusetzen, aber in derselben auszufärben, um aus der Nüance Folgerungen zu machen. D. t. a. a. O. p. 219. D. p. J. Bd. 25. S. 534.

Ure theilt a. a. O. die Resultate der Untersuchung von 17 Sorten ostindischen und 9 Sorten westindischen Indigs mit. Er fand die geringste Menge Indigblau in ostindischen Indigo in einer Mittelsorte Oude-Indigo $27\frac{3}{4}$ %, den gröfsten zu 75 %; den geringsten in einem westindischen Indigo zu 19 %, den gröfsten im Caraccas-Flor $54\frac{1}{2}$ %.

Im preufsischen Staat sind an Indigo eingeführt worden:

1828	14,244	Centner.
29	11,671	»
30	16,318	»
31	11,536	»

Bereits oben Seite 298 ist gesagt worden, dafs auch die Waidpflanze, *Isatis tinctoria, pastel, vouëde, woad*, Indigo enthalte, und letzter aus ihr gewonnen werden kann. Seit undenklichen Zeiten hat man mittelst Waid blau gefärbt. In frühern Jahrhunderten blühte der Waidbau in Thüringen, in der güldnen Aue, Erfurt, Langensalza, Gotha, Tennstädt, ehe durch das Bekanntwerden des Indigs eine wichtige Reform in der Färberei veranlafst wurde; jetzt baut man sowohl in Thüringen, als im Regbzk. Posen, in Schlesien, und anderswo im preufs. Staat Waid. (In Frankreich unterscheidet man den *pastel*, unsern Waid, von *vouëde*, einer Varietät desselben, welche im nördlichen Frankreich kultivirt wird und nach *Chevreul* weniger Indigo liefert.) Man verdankt letzterm eine Analyse des Waids, wonach derselbe folgende Materien enthält: Chlorophyll, Wachs, Indigo, eine stickstoffhaltige, in der Wärme gerinnende, eine gelbe Substanz, Riechstoff, Gummi, Zucker, Essigsäure, citronens., phosphors., schwefels. Kalk, essigs. Ammoniak, schwefels., salpeters., salzs. Kali, phosphors. Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul.

Man bringt die Waidblätter theils getrocknet in den Handel, theils präparirt in Form von kleinen Ballen, *en pains*, *coques*, *balls*, im gegohrnen Zustand, die älteste Weise. Man schneidet die Blätter der Pflanze, welche im März gesäet wird, im Juni zum erstenmal, später ein zweites- und auch wohl drittesmal, doch ist die Güte der letztern Schnitte beträchtlich geringer. Die Pflanze wird theils vor dem Mahlen gewaschen, um sie vom Sand zu befreien, theils nicht; das Mahlen geschieht unter vertikalen Mühlsteinen, der Brei wird in Haufen geschlagen, und bleibt 14 Tage lang unter Schoppen liegen; darauf wird derselbe in Ballen mit den Händen geformt, diese auf Horden getrock-

net, und über gedieltem Boden in Haufen aufgeschüttet; sie fangen bald an sich zu erhitzen, geben einen ammoniakalischen Geruch von sich, eine Folge stattfindender Zersetzung der enthaltnen stickstoffreichen Materie. Um den Waid zu verbessern, pflegt man ihn auch noch dem Angiefsen zu unterwerfen, man zerschlägt die Ballen, feuchtet sie an, schlägt die Masse in Haufen, läfst sie nochmals gähren, und formt dann wieder Ballen. Allein sehr leicht kann bei diesen Operationen der Waid statt verbessert, verdorben werden. Man hat daher in neuerer Zeit immermehr den ohne alle vorgängige Präparation getrockneten Waidblättern den Vorzug gegeben, sie bedingen, zur warmen Waidküpe verwendet, eine kräftige Desoxydation und Auflösung des Indigs, eine sichere Führung der Küpe, müssen aber in dieser erst in Gährung gesetzt werden.

Ueber die Anwendung des Indigs in der Färberei und Zeugdruckerei.

Da der Indigo an sich in Wasser unlöslich ist, und nur im aufgelösten Zustand in die Faser der Wolle, der Gespinnste und Gewebe aus Wolle, Baumwolle, Flachs, Seide eindringen kann, so mufste man auf Mittel sinnen, denselben in Wasser löslich zu machen. Dies geschieht nun entweder dadurch, dafs man ihn reducirt, sei es mittelst Metalloxyden und Metallen, die leicht Sauerstoff aufnehmen, wie bei der kalten Küpe, oder durch die Wirkung des gährenden Extraktivstoffs, wie bei der warmen Küpe, wodurch er in alkalischen Flüssigkeiten löslich wird, oder endlich durchs Auflösen in Schwefelsäure.

1) Warme Küpe.

a) Waidküpe, Waidindigküpe, *cuve de pastel*, (*de vouëde*), *pastel vat*. Ehe der Indigo in Europa bekannt und gebräuchlich war, färbte man mit dem im Waid enthaltnen Indigo, woher der Name Waidküpe; später fügte man Indigo zu, vermehrte dadurch die Intensität der blauen Farbe, da im Waid nur wenig enthalten ist. So entstanden die Waidindigküpen, die jetzt statt erster gebräuchlich sind. Die färbende Kraft einer solchen Küpe beruht auf der Lösung von reducirtem Indigo in einer mit Wasser verdünnten Aetzkalilauge oder Kalkwasser, je nachdem bei der Anstellung der Waidindigküpe blos Kalk, oder Pottasche und Kalk angewendet wird.

Die Küpen sind theils von Kupfer, theils von Eisen, Holz, letztere nur bei Dampfheitzung*) anwendbar. Die Gröfse derselben ist natür-

*) *Le Maistre* über die Dampfheitzung für Waidküpen, D. p. J. Bd. 33. S. 101.

lich verschieden; folgende Dimensionen sind die mittlern: 7½ Fufs Tiefe, unten 4, oben 5 F. Weite; sie sind so eingemauert, dafs das Feuer nicht den Boden, sondern die Wände derselben bis zur halben Höhe umspühlt. So weit ist die Küpe auch unter den Boden der Werkstatt versenkt, mit dem Obertheil steht sie über der Sohle hervor und ist mit einem Mantel von Mauerwerk umgeben, um die Wärme zusammenzuhalten. 3 bis 3½ Fufs unter dem obern Rand liegt ein eiserner Ring, die Trift, *champagne*, über welchen ein Netz gespannt wird, damit die Waare mit dem Bodensatz, *pied*, *pâtée*, nicht in Berührung komme.

Zum Anstellen der Küpe sind erforderlich: 1) Waid, präparirter (gegohrner) oder blos getrockneter, welcher letztere erst in der Küpe in Gährung gesetzt werden mufs, und dann eine kräftigere Wirkung ausübt, als der präparirte Waid, welcher sehr unzuverlässig ist, indem er schon in faulender Gährung gewesen sein und dadurch die Eigenschaft verloren haben kann, eine saure Gährung einzuleiten. 2) Indigo, auf einer Farbmühle feingemahlen, 3) Röthe oder Krapp, 4) Pottasche, 5) gebrannter Kalk, (6) Kleie). In Frankreich setzt man gewöhnlich auch Wau hinzu, keine Pottasche.

[Eine Indigmühle ist auf Tafel XVI Fig. 1 und 2 dargestellt. a ein vierkantiger eiserner Kessel, im Boden cylindrisch, welcher in einem hölzernen Gestell aus Bohlen ruht; er ist mit einem eisernen Deckel b bedeckt, der aus 2 Hälften besteht, zwischen denen sich der Stab c hin- und herbewegt, in Folge einer ihm durch die Zugstange d mitgetheilten Bewegung. Vermittelst dieser Vorrichtung wird ein Rahmen e, welcher im Kessel mittelst 2 Spitzen e′, e′ befestigt ist, in eine vor- und rückgängige Bewegung gesetzt, welche er 6 eisernen Walzen f, f, f, von denen je 3 auf jeder Seite des Rahmens liegen, mittheilt, die den Indigo, welcher mit Wasser hineingeschüttet worden, aufs feinste zerreiben. Ist der Indigo fein genug, so wird er mittelst des Hahns g, der mit einer Schraube verschlossen ist, abgelassen; diese Einrichtung hat den Vortheil, dafs im Rohr des Hahns keine Indigstückchen sich der Wirkung der Walzen entziehen können.]

Die Küpe wird mit Flufswasser gefüllt, Feuer angezündet, die Ingredienzien hinzugethan, bei präparirtem Waid weniger, bei blos getrocknetem Waid mehr Kalk; währenddem wird das Wasser bis 70° erwärmt, und so lange in dieser Temperatur erhalten, bis sich Spuren der Desoxydation und Lösung des Indigs zeigen, welche, nach Maafsgabe der Umstände, nach 12 Stunden bis nach einigen Tagen erfolgt. Die ersten Zeichen, dafs die Küpe herangekommen, die Lösung des Indigs stattfindet, sind blaue Blasen, die Blume, *fleure de cuve*, *flower*, welche emporsteigen, und wegen eines seifenartigen Zustands der Flüssigkeit

einige Zeit, ehe sie zerplatzen, auf der Oberfläche stehen bleiben; es zeigen sich blaue, kupferglänzende Adern und ein gleicher Schaum. Die Farbe der Flüssigkeit geht aus Blau in Grün über, ein stechend ammoniakalischer Geruch giebt sich zu erkennen. Ist die Auflösung des Indigs vollendet, so zeigt sich eine essigähnliche Säure in der Küpe, welche alles Alkali neutralisirt, selbst vorwaltet, daher es nöthig wird, durch Kalk dieselbe abzustumpfen. Der Zeitpunkt, wann dies geschehen mufs, läfst sich nicht im Allgemeinen fest bestimmen. Hatte die Küpe von Anfang an einen gehörigen Zusatz von Kalk erhalten, so zeigt sich nun eine weingelbe, klare Farbe, war dies nicht der Fall, so erlangt sie dieselbe erst durch den spätern Kalkzusatz; hierauf beruht jedoch kein wesentlich verschiednes Verfahren. (Von Vielen wird das Anstellen und Führen einer Küpe als eine überaus schwierige Sache geschildert, man befolgt ein gewisses Verfahren ganz empirisch, ohne im Geringsten zu ahnden, worauf es wesentlich ankommt, nach welchen Grundsätzen man verfahren mufs. Daher denn die vielen Klagen über die Unfälle bei der Küpenführung und die mancherlei Geheimnisse, durch die man sich zu schützen wähnt.)

Sobald die Küpenflüssigkeit weingelb ist, und an der Luft blau wird, vergrünt, *déverdir*, ist die Küpe zum Färben bereit, und in einem desto bessern Zustand, je mehr sie Kalk enthält, ohne aber im Geringsten neutral zu sein. Das Färben in der Küpe kann 3 bis 6 Monate fortgesetzt werden, nach Verhältnifs der Gährungsfähigkeit des Waids. Von Zeit zu Zeit mufs Röthe (Krapp), Kleie zugefügt werden, um die Gährungsfähigkeit des Bodensatzes aufzufrischen, ferner Indigo und Pottasche, welche durch den Prozefs des Färbens der Küpe entzogen werden. Die Menge des Indigs richtet sich nach dem Bedürfnifs, ob helles oder dunkles Blau gefärbt werden soll.

Während der fortgesetzten Führung der Küpe ist dieselbe zweien Unfällen ausgesetzt; der eine ist der häufiger eintretende, das Scharf- oder Schwarzwerden der Küpe, der andere das Durchgehen derselben; beide werden von dem Färber hauptsächlich durch den Geruch erkannt, der sich aber nicht definiren läfst. Das Scharf- oder Schwarzwerden, *cuve rébuté, rebut, thrown back*, beruht in der Anwendung von zu vielem Kalk, wodurch die Flüssigkeit entweder neutral, oder gar alkalisch wird. Dieser Fehler giebt sich durch ein schwächeres Vergrünen zu erkennen, durch ein dunkelgrünes, fast schwärzliches Ansehen der Küpenflüssigkeit, eine mattblaue Blume, durch eine Kalkhaut. Mittel dagegen sind, bei einem noch geringen Grad von Scharfwerden, Kleie in Beutel gebunden in die Flüssigkeit zu bringen und so lange in derselben zu lassen, bis der normale Zustand wieder eingetreten ist;

ist aber dieses Uebel in einem sehr hohen Grad vorhanden, so dafs Kleie nicht rasch genug hilft, so setzt man eine Abkochung von Waid, Krapp und Kleie zu; starke Säuren sind eher für den Augenblick nachtheilig. (Man empfiehlt Eisenvitriol, dessen Säure Kalk und Gyps fällt, und dessen Eisenoxydul den Indigo reducirt und löslich macht.) Das Durchgehen der Küpe, *cuve coulée, décomposée, putrefaction*, ist ein dem vorigen entgegengesetzter Uebelstand, er beruht in dem Uebergang der sauren Gährung in die faulende, wodurch die Gährungsfähigkeit des Waids verloren geht. Ein solcher Zustand kann nur in der ersten Zeit der Führung einer Küpe eintreten, wo der Waid noch viele Kraft hat, und sehr wenig Indigo gelöst ist; bei einer stark mit Indigo besetzten Küpe tritt derselbe so leicht nicht ein. In beiden Fällen, dem Schwarzwerden und Durchgehen, befördert das Erhöhen der Temperatur der Küpenflüssigkeit den abnormen Zustand.

Beim Ausfärben in der Küpe verfährt man also: Flockwolle wird in ein Netz gethan, und durch Stöcke untergetaucht, Gewebe werden mit eisernen Haken unter der Flüssigkeit hin- und hergezogen, Garne mit den Händen bearbeitet. Man mufs alles unnöthige Rühren und Bewegen der Flüssigkeit vermeiden, um dem Sauerstoff der Luft keine grofse Fläche darzubieten, weshalb mechanische Vorrichtungen, wie Walzen, in der Küpe nichts taugen. Die zu färbenden Materialien nehmen das erste Mal, dafs sie mit der Küpenflüssigkeit in Berührung kommen, soll die Farbe eine dunkle sein, nicht den Grad der intensiven Färbung an; nach etwa ¾ Stunden Bearbeitung nimmt die Farbe an Intensität nicht mehr zu. Man mufs die Stoffe dann an der Luft vergrünen lassen, worauf sie wieder von Neuem in der Küpe Indigo aufnehmen können. Bei der Bearbeitung in der Küpe mufs möglichst vermieden werden, die Stoffe mit der Luft theilweis in Berührung zu bringen, oder Luftblasen unter die Gewebe kommen zu lassen, weil dadurch schwarze Flecke bedingt werden. Färbt man Stoffe, wie Flockwolle, die vorher mit einem Alkali behandelt worden sind, so mufs die Küpe weniger Kalk enthalten, weil sie sonst leicht scharf wird.

Ist nach Ablauf einer gewissen Zeit die Gährungskraft erloschen, was sich dadurch zu erkennen giebt, dafs die darin gefärbten blauen Farben durch nachmaliges Behandeln mit Alkalien mehr verlieren, als sich gehört, so färbt man die Küpe rein aus, und giefst die Flüssigkeit weg, denn dann ist nicht aller Indigo reducirt, sondern zum Theil blos beigemengt, welcher sich nur mechanisch auf der Faser absetzt, statt sich mit ihr chemisch zu verbinden. Dennoch läfst jedes auf der Küpe blaugefärbte Tuch, oder Zeug, nach der Färbung mit Alkalien gewaschen, etwas Indigo fahren.

Theorie der warmen Waidindigküpe. Die grofse Menge Extraktivstoff im Waid, im Krapp, der Zucker in diesem und das Stärkemehl und Kleber in der Kleie und dem Waid bedingen, mit warmen Wasser aufgelöst, bald eine Gährung, eine Aufnahme von Sauerstoff, sowohl aus der Luft, als vornämlich aus dem Indigo, welcher zum Theil im Waid enthalten, gröfstentheils aber fein zerrieben zugesetzt wird. Hiedurch wird derselbe desoxydirt, in alkalischen Auflösungen löslich; zugleich löst sich aber auch Indigroth mit auf. Wendet man blos Kalk an, keine Pottasche, so löst er sich im Kalk, hat man aber Pottasche und Kalk zugethan, in der Kalilauge leichter auf. Aufserdem schlägt der Kalk auch das Indigbraun nieder, welches sich sonst würde im Kali mit aufgelöst haben. Ein zu reichlicher Kalkzusatz verursacht eine unlösliche Verbindung des Kalks mit dem reducirten Indigo (vergl. vorn Seite 302), setzt also einen Theil desselben aufser Thätigkeit; ebenso verbindet er sich auch mit dem Extraktivstoff. In Folge der eingetretnen Gährung erzeugt sich Kohlensäure, Essigsäure, Ammoniak, erstere neutralisiren einen Antheil Kalk, weshalb ein steter Zusatz auch schon dieserhalb nöthig ist; es findet sich eine ziemlich bedeutende Menge kohlens. Kalk im Bodensatz und an den Wänden der Küpe abgeschieden. Im normalen Zustand der Küpe zeigt sich kein freier Kalk in derselben, sondern eine freie Säure. Hat die entwickelte Kohlen- und Essigsäure den Kalk allmählig vollständig gebunden, so kann der reducirte Indigo nicht mehr gelöst bleiben, schlägt sich nieder und wird endlich durch die fortwährende Einwirkung des sich zersetzenden Extraktivstoffs selbst entmischt.

Auf der Waidküpe werden gefärbt: 1) alle ächt blauen Tuche, Zeuge, Garne, 2) die meisten dunkeln Farben bekommen auf ihr einen Grund, *pied*, *ground*. Küpenblau ist die ächteste Farbe (ebenso auch gallussaures Eisenoxyd). Oft giebt man den küpenblauen Farben einen violetten Farbeton durch das Schauen (oder Schönen), man bringt die geblauten Tuche, Zeuge, nach vorherigem Spühlen, in eine siedende Auflösung von schwefelsalzs. Zinnoxydul und Blauholzabkochung, oder in ein mit Persio angesetztes Färbebad.

b) Eine von der Waidindigküpe abweichende Methode, Indigo ohne Waid und Kalk aufzulösen, vermittelst Krapp, Kleie und Pottasche, nennt man die Pottaschküpe, Indigküpe, *cuve d'inde, c. à la potasse.* Man erwärmt in einer Küpe Flufswasser auf 50°, setzt auf 120 Kubikfufs desselben 12 Pfd. Indigo, 8 Pfd. Krapp, eben so viel Kleien, und 24 Pfd. gute Pottasche (in Frankreich bedient man sich der Weinhefenasche); nach 36 Stunden setzt man noch 12 Pfd. Pottasche, nach 12 Stunden wiederum 12 Pfd. hinzu. Nach 72 Stunden zeigen

sich alle Merkmale der Reduktion und Auflösung des Indigs, so dafs man die Gährung durch Kalk unterbrechen mufs. Die Flüssigkeit besitzt eine klare, satte Farbe, eine schöne, kräftige Blume. Beim Speisen mit Indigo wird ein gleiches Gewicht Krapp und das doppelte an Pottasche zugegeben. Der Geruch einer solchen Küpe ist im milden und scharfen Zustand von dem der Waidindigküpe nothwendig verschieden, da hier kein Waid, der eine bedeutende Menge Ammoniak entwickelt, vorhanden ist; das Vergrünen ist bei dieser K. stärker, als bei der gewöhnlichen, der Bodensatz sehr gering, indem die grofse Quantität Waid wegfällt. Der durch die eingeleitete Gährung reducirte Indigo ist in dem kohlens. Kali der Pottasche gelöst, während der kleine Zusatz von Kalk das Indigbraun niederschlägt. Eine Pottaschküpe färbt schneller, in einer fast um die Hälfte kürzern Zeit sind Wolle und Tuche von der Farbe durchdrungen, als in der gewöhnlichen warmen K.; man kann in derselben feine Tuche besser durchfärben, als in der andern; die in der Pottaschküpe gefärbten Tuche verlieren beim nachmaligen Waschen mit Alkalien und Seife weniger Pigment, welche gute Eigenschaft sich nach mehrern Monaten der Küpendauer in gleichem Maafs erhält. Endlich ist diese K. leichter zu führen, keinen Unfällen ausgesetzt, und wegen der fast gänzlichen Abwesenheit von Kalk der Weichheit der Wollenfaser nicht nachtheilig; allein sie fällt etwas theurer aus. Nach hier in Berlin angestellten Versuchen erforderten die so gefärbten Tuche beim Waschen vor dem Walken $\frac{1}{3}$ Seife weniger, schmutzten nach der Appretur gar nicht ab, selbst starke Tuche, Militärtuche, waren vollkommen durchgefärbt. Man hat die Beobachtung, dafs in der Pottaschküpe gefärbte Wolle sich schlecht verspinnen lasse, hier nicht bestätigt gefunden. — In Frankreich werden vorzüglich in Elbeuf und Louviers solche Küpen geführt.

Man kann in der Pottaschküpe Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen blau färben.

[*Dumas* über die Indigküpen in E. J. Bd. 8. S. 55. — Ueber die Pottaschküpe, V. d. G. 1830. S. 280. — *Robiquet's* Bericht über *Capplet's* Verfahren, das Alkali in alten Pottaschküpen wieder nutzbar zu machen. D. p. J. Bd. 41. S. 355.]

2) Kalte Küpe.

a) Vitriolküpe, *cuve à la couperose, blue vat*, deshalb so genannt, weil der Indigo in derselben durch das im Eisenvitriol enthaltne Eisenoxydul reducirt wird. Zu dem Ende mufs der dazu nöthige Vitriol möglichst wenig Oxydsalz enthalten (vergl. Bd. I. 2. S. 151), übrigens auch frei von schwefels. Kupferoxyd sein, da dieses den reducirten Indigo sogleich wieder oxydirt. Die nöthigen Ingredienzien

sind: Eisenvitriol, gebrannter Kalk, fein gemahlner Indigo, Wasser; man setzt auch wohl noch Kali, oder Natron hinzu, und vermindert dann die Kalkmenge. Man verfährt also: der mit Aetzkalilauge oder Wasser feingeriebne Indigo wird mit heifsem Wasser in der Ansatzküpe vermischt, die bestimmte Menge Kalk darin gelöscht, dann der in warmen Wasser gelöste Vitriol unter Umrühren zugesetzt. Von diesem Ansatz wird nach Bedarf in die Küpen geschüttet. Man nimmt auf 1 Pfd. Indigo 3 Pfd. Eisenvitriol, 4 Pfd. Kalk (3 Kalk, 2½ Vitriol, 1 Indigo); ist man genöthigt einen schon gelblich aussehenden Vitriol anzuwenden, so nimmt man ⅓ am Gewicht mehr; setzt man Pottasche hinzu, so beabsichtigt man den reducirten Indigo in Kali zu lösen, statt mit Kalk zu verbinden. Eine Küpe, welche einen bedeutenden Kalküberschufs hat, heifst eine scharfe K., sie setzt nicht gut auf, d. h. der Faden nimmt nicht gut das Pigment an; leise heifst dagegen eine K., wenn sie zu viel Vitriol hat, dann fliefst der Papp leicht und das Blau ist nicht in gleichem Maafs ächt, wie bei einer gut stehenden Küpe. Die Vitriolküpe setzt einen Bodensatz, welcher aus schwefels. Kalk, Eisenoxyd, Indigbraun + Kalk, auch Indigblau + Kalk, wenn zu viel Kalk zugesetzt wurde, besteht; die klare, dunkel weingelbe Flüssigkeit enthält Indigblau im reducirten Zustand, Indigroth, beide mit Kalk oder Kali verbunden, Indigleim aufgelöst. Nach einiger Zeit des Gebrauchs speist man die Küpe, Nachschärfen, mit Vitriol und Kalk, rührt den Bodensatz auf, wonach man der Küpe Zeit lassen mufs sich zu klären. Zur Erreichung verschiedner heller und dunkler blauen Farbetöne sind mehrere Küpen nöthig, welche in einem verschiednen Zustand von mehr oder minder concentrirter Lösung jene Abstufungen gewähren.

Leinen- und Baumwollengarn wird vorher gehörig mit Alkali und Wasser abgekocht, gespühlt, dann, nachdem die Blume abgenommen, in die Küpe gehängt, oder hin- und hergeführt. Soll die Farbe hellblau sein, so nimmt man eine ältere, fast erschöpfte Küpe, dunkelblau dagegen wird durch mehrmaliges Eintauchen in immer stärkere erzielt. Zeuge werden genetzt an einem Küpenrahmen, *cadre*, *dipping-frame*, dessen Arme mit Haken versehen sind, mit den Saalleisten angeschlagen, so dafs sie in spiralförmigen Windungen vielmals um den Mittelpunkt des Rahmens umlaufen. Der Rahmen wird mittelst eines Stricks, der über eine Rolle läuft, in die Küpe niedergelassen, oder aus derselben herausgezogen. Nach 8 bis 10 Minuten Eintauchen hat der Zeug sich mit Indigo gesättigt, man zieht dann denselben heraus, läfst ihn vergrünen, während dem auch die Flüssigkeit abtropft; nach Maafsgabe des Farbetons mufs man mehr oder weniger Züge, *dippings*, geben. Nach dem letzten läfst man den Zeug trocknen, nimmt ihn vom Rah-

men ab und bringt ihn in ein schwaches Sauerbad, um die zurückgebliebnen Kalktheile zu entfernen, abziehen, und wäscht rein. Statt des Küpenrahmens wendet man auch einen Walzenapparat an, über welchen man die Zeuge durch die Küpe gehen läfst, *rolling-frame*, *gallopers*, besonders wenn hellblaue Nüancen gefärbt werden sollen. — Man wendet die kalte Küpe an um baumwollne, leinene und seidne Zeuge zu färben.

Soll der Grund blau werden, aber gewisse Stellen weifs bleiben, (*resist works*, *wax w.*), so werden diese mit einem Reservagepapp, *reserve, resist paste*, (*cirage, wax*) bedruckt, ebenso, wenn man auf einem dunkelblauen Grund hellblaue und weifse Stellen aussparen will. Die reservirende Kraft jener aufzudruckenden Masse besteht in der Oxydation des Indigs an den Stellen, wo dieselbe auf dem Zeug haftet, denn oxydirter Indigo verbindet sich weder mit Wolle und Seide, noch mit der vegetabilischen Faser. Um diesen Zweck zu erreichen, wendet man Kupferoxydsalze an, als (salzs. und salpeters.), schwefels. und essigs. Kupferoxyd, oder Grünspan in Weinessig aufgelöst, gewöhnlich schwefels. und essigs. Kupferoxyd zugleich, und verdickt die Auflösung derselben mit Gummi und Pfeifenthon. Die Hauptsache dabei ist, dafs, um obigen Zweck vollkommen zu erreichen, sowohl die gehörige Menge jener Salze angewendet werde, als auch der Papp so beschaffen sei, dafs er nicht leicht in der Küpe abweicht, zu welchem Ende man auch noch Talg (Wachs) und Terpenthin zusetzt, besonders wenn die Gewebe lange in der Küpe verweilen sollen; für den Seidendruck gebraucht man ein Gemisch von Terpenthin, Talg, Grünspan oder Zinkoxyd, (Palmöl) und Thon. Endlich mufs sich auch der Papp exakt genug aufdrucken lassen, ohne auszufliefsen. Aus der kalten Küpe wird die Waare in ein Sauerbad gebracht, dann gereinigt. — Auf diese Weise können baumwollne, leinene, seidne Zeuge behandelt werden.

[*b*) Urinküpe, *cuve d'urin*, durch Digestion von Indigpulver mit warmen gefaulten Urin, welcher erstern reducirt, und den reducirten Farbstoff durch den Gehalt an Ammoniak auflöst. Man setzt auch wohl Krapp und Alaun zu, letztern um die Fortschritte der Gährung zu mäfsigen. Ehedem wendete man diese Art Indigo aufzulösen mehr an, als jetzt; man kann in dieser Küpe Wolle und Leinen färben.]

Hierher gehören auch die Methoden, Indigo zum Gebrauch in der Kattun- und Seidendruckerei zu reduciren.

Englischblau, Fayenceblau, *bleu de faïence, delft-ware blue, china blue*, d. h. Porzellanblau, *english blue*, nennt man die Art und Weise blaue Muster auf weifsem Grund hervorzubringen. Zu dem Zweck wird frischer kupferfreier Eisenvitriol in Wasser gelöst, die Lö-

sung mit fein geschlemmten Indigo vermengt, mit Stärke oder Gummi verdickt aufgedruckt, und dann der Indigo durch das aus dem Vitriol mittelst Kalk entwickelte Eisenoxydul reducirt, wodurch derselbe löslich wird, und sich mit der Faser verbinden kann. Diese Zersetzung des Vitriols und dadurch bedingte Reduktion des Indigs wird also hervorgebracht. Man bedient sich mehrerer neben einander stehender Küpen, einer Küpe mit Kalkmilch, einer mit Eisenvitriolauflösung, einer Küpe mit Aetzkalilauge, einer mit verdünnter Schwefelsäure. Die bedruckte gut getrocknete Waare wird erst in die Kalkküpe gebracht, dann in die Vitriolküpe, dies wird mehreremal wiederholt, dann in die Kali- und zuletzt in die Sauerküpe. Das Eintauchen in die Vitriolküpe soll dazu dienen, neues Material zur Reduktion des Indigs zu liefern. Die Zeit, wie lange die Waare in jeder Küpe eingetaucht bleiben mufs, ist in jedem Fall ganz genau nach Minuten bestimmt. In gewissen Fällen wendet man statt der Kalk- eine Aetzkaliküpe von ziemlicher Stärke an. Waaren solcher Art verlangen eine Mehrzahl von Zügen, die 2 bis 3 Stunden Zeit erfordern; sehr erwünscht wäre es, diese Arbeit in kürzerer Zeit zu vollenden. — Will man ein ächtes Grün, *verte faïencé*, auf diese Art erzeugen, so setzt man dem aufzudruckenden Indigo Zinnsalz zu, und färbt nach Beendigung der Küpenoperationen in einer Gelbholz-, Wau- oder Quercitronflotte aus.

Schilderblau, Kastenblau, *bleu d'application, pencil blue*, ist eine reducirten Indigo enthaltende Farbe, welche anfänglich allein mit dem Pinsel aufgetragen wurde. Man bedient sich hiezu des rothen Operments als Reduktionsmittel für den Indigo und des Kalis als Lösungsmittel, und verdickt mit Stärkegummi. Es ist eine grüngelbe Masse, die an der Luft blau wird, eine kupfrige Haut annimmt. Es hat sich nämlich eine Doppelverbindung von Schwefelarsenik und Schwefelkalium gebildet, welche auf den Indigo desoxydirend einwirkt, während sich das Schwefelkalium oxydirt. Diese Masse mufs sorgfältig vor dem Zutritt der Luft verwahrt werden. Um sie aufzudrucken, kann man das gewöhnliche Chassis nicht gebrauchen, sondern man hat dazu einen eignen Kasten, in welchem die Farbe sich befindet, auf deren Spiegel ein Drahtnetz, feiner Siebboden, sich befindet, durch dessen Maschen, wenn die Druckform aufgesetzt wird, hinlänglich viel Farbe durchdringt, um dieselbe zu überziehen. Dafs beim Drucken rasch operirt werden mufs, leuchtet ein, denn sonst oxydirt sich der Indigo und verbindet sich dann nicht mit der Faser des Gewebes. — (Statt Operment hat man Schwefelspiefsglanz empfohlen, ferner Zucker, besser ist aber eine Verbindung von Zucker, Pottasche und Kalk. Man kann denselben Zweck auch mittelst Zinnoxydul erreichen; zur Darstellung

wendet man dann salzs. Zinnoxydul und Aetzkalilauge an (vergl. Bd. I. 2. Seite 246, 251), und druckt vom Netz.

3) Man kann aber auch mittelst in conc. Schwefelsäure gelösten Indigo blau färben. Das Verfahren Indigo in Vitriolöl aufzulösen wurde 1740 von *Barth*, in Groſsenhayn in Sachsen, erfunden, weshalb man auch das auf diese Weise dargestellte Blau Sächsisch Blau, *Bleu de Saxe*, *Saxon blue*, nennt. Welch chemischer Prozeſs dabei stattfindet, ist bereits vorn Seite 303 gelehrt worden. Zur Auflösung des Indigs bedient man sich vorzugsweise des Vitriolöls, weil dasselbe den Indigo kräftiger auflöst, ächt bereitet keine Salpetersäure enthält, wie gar nicht selten die gewöhnliche Schwefelsäure, durch welche Beimischung dann ein Theil Indigo zerstört, und eine grüne Nüance erzeugt wird (vergl. Bd. I. 1. Seite 178). Wendet man rauchende Schwefels. an, so nimmt man wenigstens 4 bis 5 Theile gegen 1 Theil Indigo, gebraucht man aber gewöhnliche conc. Säure, so sind 7 bis 8 Theile erforderlich. Man setzt der Säure, die man in einen Topf aus Steinzeug gieſst, welcher im Sommer in ein Faſs mit Wasser gesetzt wird, um eine übermäſsige Erwärmung zu beseitigen, in getheilten Portionen den fein gemahlnen Indigo zu, rührt tüchtig um, damit die Auflösung befördert werde. Durch eine Erhitzung der Masse wird ein Theil des Indigblaues in Verbindung mit I.roth und I.braun zerstört, schweflige Säure entwickelt und Indiggrün gebildet. Sobald aller I. zugesetzt worden, läſst man das Gefäſs bedeckt 48 Stunden lang ruhig stehen, und verdünnt die Flüssigkeit sodann mit dem doppelten Gewicht Fluſswasser.

Die unverdünnte Masse ist fast schwarzblau von Farbe, undurchsichtig, dick, zieht an der Luft Wasser an, man nennt sie Indigkomposition, I.tinktur, auch Oleum, *Chemic blue*, *Composition;* sie wird einige Zeit vor dem Gebrauch gefertigt und in Vorrath gehalten. In dieser Auflösung befindet sich, auſser dem eigens modificirten Indigblau, auch I.roth und I.braun, Pflanzenleim gelöst, durch welche die schön blaue Farbe des erstern unrein wird und ins Grüne oder Braune sticht. Um diese daher zu entfernen, und ein reineres Blau zu erhalten, bedient man sich des Abziehens mittelst Wolle. Man schüttet die klare Indigsolution in einen Kessel mit Fluſswasser gefüllt, thut rein gewaschne Flock- oder Afterwolle hinein, bringt die Flüssigkeit zum Sieden, und läſst sie 24 Stunden lang ruhen. Die Wolle färbt sich fast schwarzblau, nimmt die Indigblau-Schwefels. und I.blau-Unterschwefels. auf, während die Flüssigkeit grünlichblau, läſst man die Wolle lange darin liegen, schmutziggelb aussieht. Man läſst dann die Wolle abtropfen, wäscht sie in Fluſswasser aus, bis dasselbe farblos und nicht mehr sauer abflieſst. Nach vollkommnen Auswaschen, wodurch auch die anhängende Schwefel-

säure entfernt worden, bringt man die Wolle in einen Kessel mit Wasser, welchem ein wenig Pottasche, kohlens. Natron oder kohlens. Ammoniak zugesetzt wird, (etwa $\frac{1}{30}$ vom Gewicht des Indigs), und läſst ¼ Stunde lang kochen; die blauen Säuren verlassen die Wolle, färben das Wasser, die Wolle bleibt schmutzig rothbraun zurück, mit I.roth gefärbt, welches sich im Alkali sehr wenig löst. Die blaue Flüssigkeit wendet man zum Blaufärben an; die dadurch erhaltnen Farbetöne sind reiner und haben schönern Lüster. Dieses Blau nennt man abgezognes Blau, *bleu distillé* (!), die Seidenfärber nennen es Bläue. Setzt man zu dieser Flüssigkeit etwas Schwefelsäure, so schlägt sich eine grünbraune Substanz nieder, schwefels. I.braun, welches vom Alkali zu einem geringen Theil aus der Wolle ausgezogen worden war.

Will man Wolle mit schwefels. Indigo blau färben, so wird sie erst mit Alaun angesotten, dann mit der blauen Solution behandelt, und so wechselsweise einigemal, um eine allmählige und gleichförmige Färbung zu bedingen. Zu lange fortgesetztes Sieden ist der Schönheit der Farbe nachtheilig. Bei der Anwendung dieses Verfahrens bildet sich auf der Wollfaser indigblau-schwefels. Thonerde.

Man färbt mit schwefels. Indigo nicht blos Blau in verschiednen Nüancen, sondern auch Grün, Olive, Grau, auch giebt man dem haltbarern Holzblau einen blauen Grund mittelst sächsisch Blau, man siedet mit Alaun, Weinstein, Kupfer- und Eisenvitriol, schwefels. Indigo an, und färbt in einer mit etwas Pottasche versetzten Blauholzflotte aus.

Anhang.

Ueber Färberei und Druckerei.

Färbekunst, *art de teinture*, *dyeing*, ist die Kunst thierisches oder pflänzliches Material, oder daraus gefertigte Gespinnste und Gewebe, mit Farbstoffen zu verbinden, so daſs sie farbig (einfarbig) erscheinen. Die zu färbenden Substanzen sind Schaafwolle, Seide, Baumwolle, Leinen. Durch die Garn- und Zeugdruckerei, *art d'imprimerie, printing*, werden dagegen ein- oder mehrfarbige Muster auf weiſsem, oder farbigem Grund hervorgebracht. Man druckt auf dieselben Gespinnstmaterialien.

Nicht alle bis jetzt bekannten Pigmente sind in der Färberei anwendbar, weil mehrere gegen Licht und Luft zu wenig beständig, und durch die beim Färben nöthigen Operationen entmischt werden, oder,

wenn dies auch nicht der Fall, weil sie in Vergleich mit andern gebrauchten keine Vorzüge in Schönheit der Farbe, Ergiebigkeit, Aechtheit, Wohlfeilheit besitzen. Soll ein Farbstoff dauernd mit dem Zeug verbunden werden, so dafs er nicht durch eine Wäsche ausgezogen wird, so mufs derselbe in einer chemischen Verbindung mit dem Material des Gespinnstes oder Gewebes stehen. Aeufsern nun gewisse Pigmente zu bestimmten Materialien einen hinlänglichen Grad von chemischer Verwandtschaft, um eine feste Verbindung mit letztern eingehen zu können, so bedarf es keiner besondern Aneignungsmittel; man nennt dieselben substantive Farben. So verbindet sich Indigo, Eisenoxydhydrat, Orleans, Orseille, Persio, Krapp, das Roth der Purpurschnecke mit Wolle, ohne besondere Vorbereitung. Die mehrsten Pigmente verbinden sich aber nicht eher mit der Faser thierischer und vegetabilischer Substanzen, und nicht anders auf eine dauernde Weise, als bis diese mit gewissen Körpern sich chemisch vereinigt haben, welche, durch ihre Verwandtschaft zu den Pigmenten, diese den Zeugen aneignen, adjektive Farben. Beispiele hiezu liefern Krapp, Gelbholz, Blau- und Rothholz, Cochenille etc. Die Aneignungsmittel für die adjektiven Pigmente nennt man Beitzen, *mordans;* sie sind von verschiedner Beschaffenheit, gewisse Erden- und Metallsalze, Pflanzensalze, auch wohl Gerbstoff (Sumach, Galläpfel) etc. Hinsichts der Verwandtschaft zu den Pigmenten steht Wolle oben an, welche am leichtesten dieselben an- und aufnimmt, dann Seide; schwieriger ist Baumwolle zu färben, am wenigsten Verwandtschaft äufsert Leinen, und färbt sich daher am wenigsten leicht. — Nach der Beständigkeit, Haltbarkeit der Farben auf den Zeugen theilt man dieselben in ächte und unächte, *couleurs solides et fugitives, petit teint et grand teint;* letztere werden durch längere oder kürzere Einwirkung von Luft, Licht, Wasser, Seifenwasser, schwachen Säuren zerstört, oder verändert, erstere widerstehen dagegen diesen Agentien. Kein Pigment aus dem Reich organischer Körper giebt es aber, welches nicht durch Chlor und conc. Salpetersäure entmischt würde, einige werden sehr schnell, andere langsamer vom Chlor gebleicht, z. B. Krapproth, welches dadurch seine relative Aechtheit bekundet. Welche Zersetzungen dabei stattfinden, was für Produkte erzeugt werden, ist nicht bekannt.

Die Beitzmittel verbinden sich entweder unverändert, oder auf gewisse Weise in ihren Mischungsverhältnissen verändert, mit dem zu färbenden Material chemisch, und bedingen dann einen Niederschlag des Farbstoffs im Gespinnst oder Gewebe, gleich wie sie selbst zur Auflösung eines Pigments hinzugesetzt eine Fällung hervorbringen; diese Verbindung des Pigments mit dem wirkenden Bestandtheil oder der gesammten

Beitze vereinigt sich alsdann mit der Faser, in Folge der Verwandtschaft, aufs Innigste.

[Man glaubte früher allgemein, dafs, wenn man Wolle, Seide mit einer Auflösung von Alaun ansiedet, ein Theil Alaun zersetzt werde, und Thonerde frei geworden sich mit der thierischen Faser verbände. Allein *Thénard* und *Roard* haben durch angestellte Versuche mit Seide und völlig gereinigter Wolle gezeigt, dafs der Alaun beim Anbeitzen in gröfserer und kleinerer Menge von jenen aufgenommen wird, ohne nachweisbare Mischungsveränderung, dafs man durch 10 bis 20maliges Behandeln mit kochendem Wasser denselben ausziehen und darstellen kann, so dafs der aus dem Absud und dem gebeitzten Material wieder gewonnene Alaun, bis auf $\frac{1}{400}$ Verlust, gleich ist dem vorher zum Ansieden angewendeten. Dasselbe war der Fall mit Baumwollen- und Leinengarn, mittelst weniger oft wiederholter Auswaschungen mit Wasser wurde unveränderter Alaun aus ihnen geschieden. Wendet man aber gewöhnliche Wolle an, die etwas kohlens Kalk enthält, so bildet sich ein weifser Niederschlag aus schwefels. Kalk und basisch schwefels. Thonerde bestehend, die Flüssigkeit enthält Alaun und saures schwefels. Kali verbunden mit etwas thierischer Materie.

In Betreff der essigs. Thonerde und des Verhaltens derselben gegen thierische und vegetabilische Materialien hat sich ergeben, dafs sie sich mit denselben ohne Veränderung bei niederer Temperatur verbindet, aber bei mäfsigem Erwärmen, wie es in den Druckstuben bei 15 bis 18° C. geschieht, ein Theil der Essigs. entweicht, ein basisches Salz zurückbleibt, welches beim Kochen der Waare mit Wasser ein neutrales Salz an letzteres abgiebt, während Thonerde, oder sehr basisch essigs. Thonerde, im Zeug verbleibt.

Um zu prüfen, ob Alaun, gleichzeitig mit Weinstein zum Ansieden der Wolle gebraucht, eine Zersetzung durch den letztern erleide, wurden beide in kochendem Wasser gelöst, wozu nur $\frac{1}{8}$ der Wassermenge erfordert wurden, die sonst nöthig, um beide zu lösen, und mit diesen Wolle angesotten. Nach dem Ansieden enthielt die Flüssigkeit Alaun, Weinstein, und eine schwer krystallisirbare Verbindung von neutralem weinsteins. Kali und thierischer Materie; die Waschwasser von der Wolle gaben Alaun, wenig Weinstein, und eine sehr saure Verbindung von Weinsteinsäure, Alaun und thierischer Materie. Wahrscheinlich ist es aber, dafs es weinsteins. Thonerde + schwefels. Thonerde im sauren Zustand möge gewesen sein (vergl. Seite 68). Auf eine analoge Art wird auch das Chlorzinn vom Weinstein beim Ansieden zersetzt, es bildet sich weinsteins. Zinnoxydul-Kali, welches sich durch die freie Salzsäure löst. — Ueber Beitzen siehe das D. t. Tom. 14. Artikel „Mordans."]

Beitzt man ein Stück Gewebe mit irgend einer Beitze an, ein anderes aber nicht, und färbt beide, nachdem man das gebeitzte vorher in Was-

Wasser gehörig gespühlt hat, um das überflüssige, blos mechanisch anhängende, nicht mit dem Gewebe chemisch verbundne Beitzmittel zu beseitigen, (denn das chemisch verbundne wird durchs Spühlen durchaus nicht weggeschafft), in einer Auflösung eines Farbstoffs aus, so verbindet sich letzter nur mit dem angebeitzten, nicht mit dem andern Stück, oder, wenn letzteres auch ja einigermafsen sich gefärbt hätte, so ist die Verbindung sehr locker, wird durchs Waschen und Auslegen auf den Bleichplan zerstört, während das mit dem angebeitzten Zeug verbundne Pigment sich haltbar beweist. Merkwürdig ist, dafs ein und dasselbe Beitzmittel und gleiches Pigment auf Wolle, Seide, Baumwolle verschiedne Farbetöne hervorbringen; der Grund hievon mufs in der verschiedenartigen Verwandtschaft der zu färbenden Stoffe gegen die Beitzen und Pigmente liegen. Eben so geben verschiedne Thonerdebeitzen mit ein und demselben Farbstoff auf irgend einem Zeug verbunden ungleiche Nüancen, so Alaun eine andere, als essigs. Thonerde, und diese selbst verschiedne, ob sie neutral, oder basisch, was von der gleichzeitigen Mitwirkung der Säuren und der relativen Menge der Base abhängen mag. Ueberhaupt ist in theoretischer Hinsicht noch vieles unerklärt, was praktisch hinlänglich sicher konstatirt ist.

Das Anbeitzen der Garne und Zeuge geschieht mit einer Auflösung des Mordans in Flufswasser entweder bei der Siedhitze, wie bei Wolle und Wollenwaaren, das Ansieden, ***bouillon***, oder ohne Erhöhung der Temperatur, oder höchstens bei 40°, wie bei Seide; baumwollne und leinene Waaren werden gleichfalls nicht gekocht, sondern bei 40° angebeitzt. Nach der Länge der Zeit des Ansiedens, Beitzens, richtet sich die Menge des vom Zeug aufgenommenen Mordans, also auch die Farbenüance, die es beim Ausfärben annimmt. Nach Beendigung des Ansiedens oder Anbeitzens wird meistens nicht sogleich in den Färbeflotten ausgefärbt, sondern erst eine Reinigung angestellt; diese besteht in Ausringen, Lüften bei der Wolle (Ausbreiten an der Luft zum Abkühlen), Trocknen, Spühlen in Flufswasser, um die überflüssige Beitze zu entfernen; bei der Seide reicht meist ein gehöriges Ausdrücken hin.

Das Ausfärben geschieht in einer Farbeflotte, Flotte, ***bain de teinture***, ***dyer's bath***, in Abkochungen von Farbstoffen, theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich; sie werden in kupfernen, oder in gewissen Fällen in zinnernen Kesseln über freiem Feuer, oder mittelst Dampfheitzung dargestellt. Flockwolle wird hineingethan und mit Stöcken herumgenommen, Gespinnste werden genetzt über Stöcken in die Flotte gehängt, Gewebe aber mittelst eines quer über dem Kessel angebrach-

ten Haspels genetzt in die Flotte eingehaspelt, und stetig durch den Haspel herumgearbeitet, damit alle Stellen mit der Flotte gehörig in Berührung kommen, keine Falten entstehen. Die Höhe oder Tiefe der zu erreichenden Farbe, die chemische Natur der Pigmente bedingen die Temperatur, die Zeit, wie lange das Ausfärben andauern mufs. Nach Beendigung desselben werden die Gespinnste ausgerungen, die Gewebe zum Abtropfen und Abkühlen über einen Bock gehängt, dann wohl gespühlt. Wollne Zeuge müssen dann noch, damit sie nicht zu stark beim Trocknen einlaufen, ausgespannt werden.

Einiges über Wollen-, Seiden-, Baumwollen- und Leinenfärberei.

1) Wollenfärberei.

Die Wolle, so wie sie vom Thier geschoren ist, enthält noch den Schweifs, *suint*, *grease*, eine braune, fettige Substanz, welche dieselbe gegen die Motten schützt, weshalb, wenn die Wolle längere Zeit aufbewahrt werden soll, dieser Schweifs durch Waschen nicht entfernt werden darf. *Vauquelin* untersuchte den Schweifs, und fand denselben zum gröfsten Theil aus einer Kaliseife bestehend, aus essigs. Kali, sehr wenig kohlens. Kali, einer Spur salzs. Kali, schwefels. Kalk, thierischem Riechstoff, etwas kohlens. Kalk, Schmutz. Je feiner die Wolle ist, desto mehr Schweifs enthält sie; in der Merinowolle beträgt er fast 60 % des Gewichts, in gewöhnlichen Wollsorten etwa 33 %. *Chevreul* fand in Merino-Lammwolle bei einem genauen Versuch 58,8 % und zwar 32,8 lösliche und 26,0 unlösliche Substanzen. Man entschweifst, *desuintage, the scouring*, die Wolle mit weichem Flufswasser und einem Zusatz von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ gefaultem Harn in einem Kessel über Feuer bei 40 bis 50°; das kohlens. Ammoniak des gefaulten Harns befördert die Löslichkeit des Schweifses, und mag auch einen Theil des der Wolle eigenthümlichen Fetts in eine Emulsion verwandeln. Hierauf wird die Wolle ausgedrückt, in Flufswasser gewaschen, auf Horden an einem schattigen Ort getrocknet. Man hat die Beobachtung gemacht, dafs, wenn man mit wenig Wasser das Entschweifsen vornimmt, der Schweifs selbst, als eine seifige Substanz, auf das der Wolle eigenthümliche Fett wirkt, es auflösen hilft. Diese Wirkung des Schweifswassers kann aber, wenn die Einwirkung desselben zur Ungebürnifs verlängert wird, der Wolle nachtheilig werden, sie schwillt auf, fängt an sich zu spalten, verliert an Kraft.

[*Davallon* über die Wollwäsche und eine zweckmäfsige Anstalt zum Waschen der Wolle mit Schweifswasser, W. Z. Bd. 1. S. 521.]

Wollengarne müssen, um sie zum Färben vorzubereiten, vom Oel befreit werden, mit welchem die Wolle Behufs des Verspinnens getränkt wurde; man wäscht sie daher warm theils mit gefaultem Harn, oder auch mit grüner Seife und einem Zusatz von Pottasche, oder kohlens. Natron ($\frac{1}{16}$ vom Gewicht des Garns an Seife). Eben so werden auch Kammgarngewebe, wie Merinos, Thibets etc. gewaschen, nachher aber auf hölzerne Walzen aufgewickelt und in heifsem Wasser, oder mit heifsen Wasserdämpfen behandelt, um das Krauswerden der Zeuge beim nachmaligen Färben zu vermeiden. Man nennt diese Vorbereitung auch das Quellen; die Gewebe werden dadurch, ohne sich zu filzen, dichter. Tuche, überhaupt Gewebe aus Streichgarn, welche gewalkt werden, läfst man vor dem Färben möglichst sorgfältig mit gefaultem Urin, grüner Seife, feinere Waare mit weifser Seife, ja mit Oelseife (Marseiller S.), in Waschtrögen mittelst Waschhämmer, oder in Waschmaschinen mittelst Walzen reinigen. Auch braucht man Walkererde zu diesem Zweck. Bei ordinärer Waare gebraucht man hier auch wohl die Unterlauge der Seifensiedereien, welche etwas freies Kali oder Natron, öls. Kali enthält.

Die mit Wasser entschweifste Merino-Lammwolle enthält nach *Chevreul* 17 $\frac{0}{0}$ Fett, welches durch Siedhitze mittelst Alkohol und Aether ausgezogen werden kann; der eine Theil desselben hat eine wachsähnliche Konsistenz, der andere verhält sich dem Terpenthin ähnlich, beide werden durch ätzendes Kali nicht verseift, geben mit der Lauge blos eine Emulsion. Die von allem Fett künstlich befreite Wolle enthält noch Schwefel, denn erhitzt man dieselbe mit kohlens. Natronauflösung $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 75°, und setzt zur Flüssigkeit verdünnte Schwefelsäure zu, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas, Bleizucker macht dieselbe schwarz. Daher kommt es auch, dafs Wolle mit essigs. Bleioxyd, salzs. Zinnoxydul in Berührung sich, besonders mit Hülfe der Wärme, bräunlichschwarz färbt. Wolle ist stark hygrometrisch, sie zieht, vorher vollkommen getrocknet, 7,75 $\frac{0}{0}$ Wasser aus der Luft an, verbindet sich mit einer bedeutenden Anzahl von Säuren und Basen, besonders mit solchen, die wenig oder gar nicht in Wasser löslich sind; sie vereinigt sich leicht mit mancherlei Salzen (vergl. vorn Seite 320). Wolle verbindet sich mit den mehrsten Pigmenten unmittelbar, aber die Farbe ist, im Vergleich mit den Fällen, wo man die Wolle vorher angebeitzt hatte, weniger haltbar und stumpfer. Chlorgas bleicht zwar die Wolle, nimmt ihr aber die Eigenschaft sich beim Walken zu filzen; Salpetersäure färbt sie gelb, und löst sie endlich unter Bildung von

Pseudo-Aepfels., Sauerklees., Kohlenstickstoffsäure; Schwefels. mit ¼ ihres Gewichts Wasser verdünnt verwandelt Wolle in Leucin, *Leucine*, und eine wenig Stickstoff enthaltende Substanz.

Soll die Wolle weifs gemacht werden, *blanchir*, so setzt man dieselbe der Einwirkung der schwefligen Säure aus, sie wird geschwefelt, *soufrage*. Dies geschieht entweder, und bei uns vorzugsweise, auf trocknem, oder auch auf nassem Weg, entweder mittelst der Säure in gasförmigen Zustand in eignen Schwefelkästen, S.kammern, *soufroirs*, oder mittelst schwefligs. Wassers (vergl. Bd. I. 1. S. 159 u. f.). Vor dem Schwefeln wird tüchtig mit Seife gewaschen, die im Zeug zum Theil gelassen wird, wenn es in den Kasten kommt. Gewöhnlich wird nach dem Schwefeln nicht gewaschen, es sei denn, dafs es Tuche wären, die gekreidet werden sollen. Zu dem Ende werden die geschwefelten und gewaschnen Zeuge durch ein Kreidebad, Kr.milch, Gypsbad genommen, damit nach dem Trocknen die Kreidetheilchen zwischen den Fäserchen gelagert die Weifse des Tuchs vermehren helfen. Die in der Wollenfaser gebliebne schweflige Säure wirkt nachtheilig auf Metalle ein, die mit geschwefeltem Tuch, Casimir in Berührung kommen, wie z. B. Knöpfe an Kleidungsstücken, sie laufen an, werden blind. Nicht selten werden weifsgemachte Kammgarngewebe angebläut, um ein angenehmes Aeufsere zu erhalten; dies geschieht theils mit Berlinerblau, welches mit etwas Salzsäure angerieben wird, oder mit abgezognem Indigo in vielem Wasser zertheilt. Allein soll es eine angenehme Wirkung hervorbringen, so mufs der Grund möglichst gut vorher weifs gemacht worden sein, sonst erscheint ein grüner Farbeton.

Die Wolle verträgt beim Anbeitzen viel freie, selbst kräftige Säure, ohne dafs diese ihr schadet, dagegen wirken neutrale Salze, besonders neutrale Zinnsalze, zerstörend ein. Weinsteinsäure (gereinigter Weinstein) ist für Wolle die wichtigste Beitze, theils für sich, theils mit Eisen- und Kupfervitriol, Alaun und Zinnsalzen in Verbindung; sie macht die Wolle mild, nüancirt die Farben ins Gelbliche, und verhindert, dafs bei nachfolgender Behandlung derselben mit Alkalien eine Zersetzung der früher angewendeten Salze stattfinden könne. — Alaun und Weinstein, die Beitze fast für alle Farben, besonders helle, zu Gelb, Grün, Roth, Braun. — Eisen-, Kupfervitriol und Weinstein zu schwarzen und grauen Farben. — Weinstein mit Gallus und Schmack zu Grau, zum Abdunkeln der Farben. — Schmack, Gallus und Eisensalz wurde früher zu Schwarz gebraucht, jetzt Blauholz, Eisen- und Kupfervitriol. — Alaun zu Sächsisch Blau und einigen grünen Tönen. — Zinnsalze wurden zuerst nur in der Scharlachfärberei angewendet, jetzt zu manchen anderen Zwecken; die freien Säuren dieser Auflösungen

spielen beim Färben eine grofse Rolle. Krystallisirtes Z.oxydulsalz wird zu den am wenigsten lebhaften Nüancen des Scharlachs gebraucht, es giebt in der Flotte wenig Niederschlag von Pigment, ist daher in pekuniärer Hinsicht am vortheilhaftesten anzuwenden, während die Oxydulsalze mit freier Säure viel präcipitiren. Es giebt mit Quercitron schön gelbe, ins Röthliche gehende, Farben, mit Blauholz Pensé, Violett, unächte blaue F. — Oxydulsalz mit wenig Oxyd und wenig vorwaltender Säure giebt mit Cochenille und *Lac-dye* schönere Scharlachfarben, auch Orange, mit Quercitron Gelb ins Grünliche, mit Blauholz Pensé. — Oxydsalz mit wenig Oxydul und viel Säure die schönsten Scharlach- und Orangefarben mit Cochenille, *Lac-dye* und Fisetholz, dagegen mit Querc. mattere gelbe Farben. — Alle Zinnsalze werden in der Regel mit gereinigtem Weinstein, auch mit Alaun versetzt angewendet. Auf Rothholz üben Z.salze keine besondere Wirkung aus. — Eisensalze, aus Oxydul und Oxyd, geben bei vorwaltendem Oxyd mit Blauholz lebhafte blaugraue und schwarze F. E.oxydulsalz giebt mit Blauholz bräunliche, ins Blaue und Schwarze stechende F., besonders mit Kupfervitriol Schwarz, und macht die Blauholzfarben, die mit Alaun und Weinstein gebeitzt unächt sein würden, ächt und haltbar. Eisenoxydsalze werden von der Wolle rasch aufgenommen, wodurch nicht selten ein ungleiches Färben verursacht wird.

Man gebraucht in der Wollenfärberei Cochenille zu Scharlach, Karmoisin, Rosenroth, Orange; *Lac-dye* zu Scharlach; Rothholz zu Karmoisin und andern rothen Farben, zu Violett mit Blauholz, desgl. zu Braun; Blauholz zu Schwarz, Grau, Violett, Braun, Blau (Holzblau) zu Grün, Olive; Orseille und Persio zu Lilas, Blau (Grau); Krapp und Röthe zu Roth, Orange, Braun, Olive; Gelbholz zu Gelb, Hellbraun, Grün, Olive; Sandelholz zu Braun und Olive; Quercitron zu Gelb, Orange, Grün; Wau zu Gelb, Grün; Fisetholz zu Orange, Scharlach; Scharte zu Gelb; Kurkumawurzel zu Scharlach, Grün; Indigo zu Blau, Grün, Schwarz, Grau; Berlinerblau.

Blau auf Wolle mittelst Berlinerblau. Man siedet den wollnen Zeug entweder mit weinstein-schwefels. Eisenoxyd an (vergl. S. 69), indem man zu schwefels. Eisenoxyd Weinstein (und Schwefelsäure) setzt, oder mit weinsteins. und essigs. (oder bei dunklen Nüancen holzessigs.) Eisenoxydul (vergl. S. 93), indem man zum essigs. E.oxydul Weinstein fügt, und die höhere Oxydation auf dem Zeug abwartet, was ächtere und schönere Farben giebt. Nach dem Ansieden wird der Zeug gut gereinigt und mit einem Bad von blaus. Eisenkali und Schwefelsäure bei langsam zunehmender Temperatur und Zusatz von Säure ausgefärbt. Die Menge des blaus. Eisenkalis richtet sich nach der zu

erzielenden Nüance, so auch die Zeit des Ausfärbens. Nachher wird gut gewaschen, selbst mit Seife im Waschkumm, und die Farbe belebt, geschönt. Hiezu dient verdünnte Salzsäure, welche das überschüssige Eisenoxyd auflöst und dadurch die Farbe reiner blau darstellt; nimmt man dagegen Salmiakgeist, so erhält die Farbe einen Stich ins Violette, der freilich vergänglich ist. Ein solches Blau ist aber, im Vergleich mit dem aus der warmen Indigküpe gefärbten, nicht so ächt, indem es durch Sonnenlicht sehr allmählig, rasch durch Alkalien und Säuren verändert wird; durch ersteres wird es schmutzig graublau, durch Alkalien braun. Man hat daher auch vorgeschlagen, Tuche in der Küpe anzubläuen und mit Berlinerblau auszufärben.

[*Raymond* über ein Verfahren, Wolle mit Berlinerblau zu färben, in den V. d. G. 1829. S. 272. — *Collomb* darüber das. S. 287. — *Dannenberger* das. 1828. S. 118. 1831. S. 153. — *Dingler* in seinem Journal Bd. 31. S. 66.]

2) Seidenfärberei. Die rohe Seide, *écru*, so wie sie vom Cocon abgehaspelt in den Handel kommt, ist theils weifs, theils und zwar vornämlich gelb (weifser und gelber Bast). Der gelbe Bast enthält: eine in Wasser lösliche, stickstoffenthaltende Materie, uneigentlich Gummi genannt, eine stickstoffige, in Wasser und Alkohol unlösliche Substanz, flüchtiges Oel, Wachs, gelben Farbstoff. Diese Materien zusammen genommen nennt man den Firnifs, *vernis*, der Seide, er löst sich in einer kochenden Seifenlösung, selbst in blofsen kochendem Wasser nach *Collomb*. Der Firnifs auf dem weifsen Bast hat ganz dieselbe Zusammensetzung, mit Ausnahme des Farbstoffs.

[Das sogenannte Gummi der Seide hat eine hell röthlichgelbe Farbe, ist zerreiblich, löst sich in 5 bis 6 Theilen Wasser auf, die Lösung schäumt beim Schütteln, und wird von Chlor und Galläpfelaufgufs gefällt. Es ist in Alkohol unlöslich und macht 23 bis 24 % in der rohen Seide aus. — Die wachsartige Materie löst sich sehr wenig in siedendem Alkohol auf, fast gar nicht in kaltem; sie beträgt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ % der rohen S. — Ueber den Farbstoff siehe vorn S. 268.]

Entschälte, degummirte Seide besteht aus den 4 bekannten Elementarbestandtheilen, enthält keinen Schwefel, unterscheidet sich dadurch von der gereinigten Wolle, ist ziemlich hygroskopisch, löst sich weder in Wasser, Alkohol und Aether, noch in verdünnten Säuren und stark verdünnten Alkalien ohne Wärme auf, verbindet sich mit mehrern Säuren, sehr vielen Metalloxyden und Salzen. Erwärmt man Seide mit 6 Theilen Salpetersäure, so wird sie, unter Entweichen von salpetrigs. Dampf, Stickstoffgas völlig entmischt, man erhält eine gelbe Flüssigkeit, welche Sauerklees. und Kohlenstickstoffs. enthält. Setzt man genetzte

Seide dem schwefligs. Gas aus, so wird sie gebleicht, allein bei längerer Einwirkung gelb, und völlig entmischt, ebenso durch conc. Schwefelsäure; Chlor zersetzt die Seide sehr kräftig, heifse conc. Kalilauge löst dieselbe gröfstentheils unter Zersetzung auf.

Die Seide wird entweder im rohen Zustand gefärbt, oder sie wird vorher, um sie weich und glänzend zu machen, durch gewisse Operationen entschält, oder man bleicht sie ohne sie zu entschälen. Die rohe S. kann fast in eben so mannichfaltigen Farben gefärbt werden, als die abgekochte S., man kann aber zu klaren und schönen Farben nur weifsen Bast anwenden; die einzige Vorbereitung derselben zum Beitzen und Färben besteht in einem hinlänglichen Netzen mit Wasser. Beim Ausfärben derselben sind verschiedne Vorsichtsmafsregeln erforderlich und nicht selten andere Farbmaterialien als bei gleicher zu erzielender Farbe für abgekochte Seide. Es zeigt rohe S. eine gröfsere Verwandtschaft zu den Pigmenten, indem sie die Farbebäder fast ganz rein und sehr schnell auszieht, man darf daher selten mehr als die Hälfte des Gewichts der Farbstoffe bei roher Seide anwenden, als für abgekochte gebraucht wird. Die Farbebäder dürfen nie 25° übersteigen, damit die S. an starrer Festigkeit nicht verliere, was bei Crêpe etc. beabsichtigt wird; deshalb mufs man auch Alkalien, kohlens. Alkalien, Seifenauflösung gänzlich meiden, damit diese von dem natürlichen Firnifs nichts auflösen. Man benutzt gefärbte rohe Seide zu Flohr, Crêpe, Gaze, Blonden etc.

Man hat ein Verfahren Seide, ohne ihr den Firnifs zu nehmen, zum Färben vorzubereiten, sie möglichst weich und glänzend darzustellen, *assouplisage*, *soie souple* (*demi cuite*). Man hängt die rohe S. auf Stöcken in ein Bad von warmen Wasser von 45 bis 50°, welchem $\frac{1}{4}$ Pfd. reine Salpetersäure aufs Pfd. S. zugesetzt worden, so dafs die Flüssigkeit 4° B. zeigt (1,0286); man bewegt die Seide, wendet sie, und läfst sie so lange in dem Sauerbad, bis die gelbe Farbe verschwunden, und eine grünlichweifse dafür zum Vorschein gekommen. Hierauf wird sie abgerungen, in Wasser gespühlt, geschwefelt, nochmals gespühlt und weich gekocht. Man erwärmt Wasser bis 88°, höchstens 94°, setzt etwa 1 $\frac{0}{0}$ Schwefelsäure zu, und nimmt die geschwefelte Seide so lange in diesem Bad herum, bis sie sich weich genug anfühlt; nun wird sie in lauwarmen Wasser herumgenommen, dann im Flufs tüchtig gegewaschen und geklopft, stark ausgerungen. So behandelte Seide giebt immer matte, wenig glänzende Farben, die wie bestäubt aussehen; man nimmt solche *mi cuite* meist nur zu Schwarz.

Soll rohe Seide gebleicht werden, ohne vorher abgekocht zu sein, so giebt es verschiedne Verfahrungsarten, dies zu bewirken. *Baumé*

lehrte im vorigen Jahrh. ein Gemisch von Weingeist von 0,83 spec. Gew. und $\frac{1}{32}$ reiner Salzsäure zum Bleichen des gelben Basts anwenden; nach 48 Stunden fortgesetztem Entweichen ist die Seide so schön weifs wie weifser Bast; der Gewichtsverlust beträgt etwa $\frac{1}{40}$. *Giobert* lehrte Chlorwasser und schweflige Säure abwechselnd anwenden, welches Verfahren *Ozanam* *) neuerdings wieder beschrieben hat. Man soll auf 1 Pfd. rohe Seide 3,5 Quart gewöhnliches Chlorwasser nehmen, es in 2 Theile theilen, die eine Hälfte in 5mal so viel lauwarmes Wasser giefsen, die Seide in dieser Flüssigkeit fleifsig herumnehmen, bis das Wasser allen Geruch nach Chlor verloren hat; dann bringt man die letztere in ein kaltes Chlorbad, aus der zweiten Hälfte des Chlorwassers und 6mal so viel kaltem Wasser bereitet, und verfährt ebenso. Hierauf wird in Wasser gespühlt, ausgerungen, in schwefligsaures Wasser 1 Stunde lang eingelegt, sodann sehr sorgfältig gespühlt, ausgerungen. Statt des Chlorwassers hat man auch verdünntes Königswasser angewendet. Um das Chlorbad anzustellen kann man auch chlorigs. Kali (*Eau de Javelle*) mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt anwenden, das schwefligsaure Bad aus verdünnter Schwefels. und schwefligs. Kali bereiten **).

Das Entschälen der rohen Seide, *décreusage*, *scouring*, hat zum Zweck derselben sowohl das sogenannte Gummi zu entziehen, als auch den Farbstoff. Es zerfällt dieser Prozefs in die Operationen des Degummirens, *dégommage*, *boiling of the gum*, des Kochens, *cuite*, *boil*, und Weifsmachens, *blanchiment*, *whitening*, welche durch eine Auflösung von Oelseife, marseiller S., in Wasser bei verschiednen Temperaturen und Concentration vollbracht werden. Die rohe S. wird an dem Ringpfahl, *cheville*, gehörig aufgelockert, auf glatte dünne Seile gereiht, lose in grofse Säcke, oder Taschen, *poches*, von starker aber locker gewebter Leinwand zu 25 bis 30 Pfd. gelegt, diese zugenäht, und dann in das Seifebad gebracht. Man löst 26 bis 30$\frac{0}{0}$ vom Gewicht der Seide mars. Seife durch Kochen in einer hinreichenden Menge reinem Flufswasser auf, schreckt die Lösung mit kaltem Wasser ab, nimmt das Feuer unterm Kessel weg, bringt die Seide in das Seifebad, und bedeckt den Kessel. Man läfst die S. wenigstens 1 Stunde lang weichen, und drückt die Säcke mit einem Stock einigemal nieder. Darauf wird der Deckel abgenommen, Feuer angemacht, und die Flüssigkeit während der ersten halben Stunde in ein gelindes Sieden gebracht, dann 4 Stunden lang in starkem Sieden ununterbrochen unterhalten,

*) D. p. J. Bd. 34. S. 143.

**) *Krefsler* in S. J. d. Ch. Bd. 4. S. 370, daraus in E. J. Bd. 14. S. 130.

und das verdampfte Wasser stets ersetzt. Die S. wird herausgenommen und ausgerungen. Durch diese beiden Operationen verliert dieselbe im Durchschnitt 25 %, man erhält vom Pfd. 24 Loth zurück.

[Man hat vorgeschlagen, statt die S. mit Seifenauflösung zu kochen, sie blos zu degummiren, dann zu spühlen und siedenden Wasserdämpfen auszusetzen. *Brierley* in dem J. d. k. k. p. I. Bd. 5. S. 369.]

Soll die Seide weiſsgemacht werden, wozu mehr Seife erfordert wird, und mehr Arbeit nöthig ist, so hängt man dieselbe über Stöcke in den Kessel mit abgeschreckter Seifenauflösung (26 bis 30 %), kehrt sie um und bewegt sie, bis der gröſste Theil des Firnisses, wenigstens alles Gelbfärbende, entfernt ist, ringt sie dann aus, reiht sie auf Schnüre etc. und verfährt wie bei obiger Procedur. Hierauf folgt das eigentliche Weiſskochen; man löst mindestens 30 % Seife in kochendem Wasser auf, bringt die abgekochte Seide hinein und läſst 2 Stunden lang kochen. Durch diese beiden Verfahrungsweisen zusammen verliert die rohe S. im Durchschnitt an 28 %, so daſs man vom Pfd. roher S. 23 Loth erhält. Die weiſsgekochte Seide erhält dann einen Stich ins Gelbliche, Röthliche, Bläuliche; zu diesem Zweck wird die Seide erst geschwefelt, in der Schwefelkammer aufgehängt, und bleibt etwa 12 Stunden darin, dann tüchtig gespühlt. Das Schwefeln soll, wie man behauptet, auch dazu dienen, den Rückstand an Seife in der Seide, welcher leicht ein Nachgelben veranlaſst, zu zersetzen. Zuletzt wird die S. in schäumendem Seifenwasser, welchem etwas Orleans zugesetzt worden, gewendet, *blanc de chine*, oder in einem Bad von Orseille und Bläue, (abgezognem Indigo), gefärbt, *blanc azuré*, oder mit ein wenig Cochenille. Das schönste Weiſs wird nur auf weiſsem Bast erzeugt.

Was das Alaunen der Seide betrifft, so wird dieselbe, nachdem die Seife durchs Spühlen möglichst vollständig entfernt worden, gut ausgestreckt, auf Schnüre gereiht, entweder in eine kalte Alaunauflösung gelegt, oder bei 40° alaunt. Man nimmt für die Mehrzahl der Farben 6 bis 8 Loth Al. aufs Pfd. Seide, und so viel Wasser, daſs dieses die Seide völlig bedeckt, und noch darüber steht; für rothe Farben nimmt man mehr Al., besonders viel zum ächten Karmoisin aus Cochenille.

Was die Physikbäder betrifft (vergl. Bd. I. 2. Seite 351 und 252), so gebraucht man deren zweierlei, blaue und rothe, mit Blauholz- und Rothholzbrühe bereitet, erstere dienen zur Darstellung von Lilas, Violett und Pensé, letztere zu Karmoisin und Ponçeau. Die Bereitung dieser Bäder ist im Allgemeinen also: man kocht das Holz aus, concentrirt die Abkochung durch Eindampfen, und setzt höchstes Chlorzinn

(salpeter-salzs. Zinnoxyd) nebst starken Weingeist zu, welcher vielleicht dazu dienen soll, das beim Färben freiwerdende Chlor der Zinnbeitze zu binden. Man fertigt 2 rothe Physikbäder, eins für Ponçeau, weil ponçeau zu färbende S. einen Orleansgrund bekommt, und dadurch das Karmoisinbad verunreinigen würde; von den blauen 3, 4 von verschiedner Intensität, und auch wohl mit einem Zusatz von abgezognem Indigo. Diese Bäder dürfen keinem bedeutenden Temperaturwechsel ausgesetzt werden, indem sie dadurch ganz verderben. — Salz. Zinnoxydul wird für ächt Ponçeau aus Cochenille angewendet.

Man gebraucht in der Seidenfärberei: Cochenille zu Ponçeau, Karmoisin, Rosenroth; Rothholz (Fernambukholz) zu denselben Nüancen, Braun, Violett, Modefarben; Safflor zu Rosa, Ponçeau; Orseille und Persio zu Lilas und Violett; Blauholz zu Schwarz, Blauschwarz, Blau, Dunkelgrün, Braun, Violett, Lilas, Grau, Modefarben; schwefelsauren Indigo zu Blau, Grün, (desgl. Küpenblau); Wau, Quercitronrinde zu Gelb, Grün; Orleans zu Orange, Goldgelb, Ponçeau; Kurkumawurzel zu Orange; Berlinerblau.

Blau auf Seide mittelst Berlinerblau, *Bleu Raymond*, von *R.* in Lyon erfunden. Man beitzt die Seide mit salpeters. Eisenoxyd an, wäscht sie dann gut aus, bringt sie in eine siedendheiſse Seifenauflösung, wendet sie tüchtig in derselben, dann spühlt man in Wasser und färbt bei 30 bis 36° in einer Lösung von blaus. Eisenkali, welcher etwas Salzsäure zugesetzt wird, aus. Nach ½ Stunde wird die Seide ausgerungen, der Luft ausgesetzt, und auch wohl mit etwas Ammoniak geschönt. (Statt salpeters. Eisenoxyd kann auch salzs. oder schwefels. E.oxyd angewendet werden.)

Ponçeau und Rosa mittelst Safflor. Man bereitet nach der oben Seite 280 angegebnen Methode eine rothe Flüssigkeit, in welcher Carthamin in Suspension sich befindet; die weiſsgekochte Seide zieht das Pigment nur sehr allmählig an, weshalb sie lange in dem mit Citronensaft ausgeschärften Bad liegen bleiben muſs. Soll Rosa gefärbt werden, so giebt man einen Orseillegrund auf einem heiſsen Seifebad; giebt man aber vorher einen Orleansgrund, so wird die mit Safflor zu erzielende Farbe feuerroth, kirschroth.

Ponçeau mit Cochenille. Weiſsgekochte Seide wird mit Orleans in einem heiſsen Seifebad grundirt, gewaschen, mit salzs. Zinnoxydul gebeitzt, in Wasser, welches etwas Zinnsalz und Schwefels. enthält, gespühlt, und in einem Cochenillebad mit Weinstein heiſs ausgefärbt. — Karmoisin wird auf stark alaunirte Seide kochend ausgefärbt.

Schwarz auf Seide. Man färbt Schwarz auf rohe, *demi cuite* und abgekochte Seide. Rohe S. wird mit schwefels. und salpeters. Eisen-

oxyd angebeitzt, ausgewaschen und in einem Blauholzbad, welchem etwas Seife beigesetzt ist, bei höchstens 25° ausgefärbt, weil sonst der Bast angegriffen würde. So gefärbte Tramseide (Schufs) heifst Dunst, *chargé*, nimmt am Gewicht einige 60 $\frac{0}{0}$ zu, so dafs ein Pfd. roher Seide 48, 50, 52 Loth schwarz gefärbten Dunst liefert. Bei abgekochter S. wird ebenfalls so verfahren, aber bei 75 bis 88° ausgefärbt. Das so gefärbte Schwarz ist ächt. — Blauschwarz färbt man auf alaunirte S. eben so bei 50 bis 55°.

3) Ueber die Vorbereitung der Baumwolle und des Flachses etc. durchs Bleichen ist Seite 223 u. f. das Nöthige gelehrt worden, es wird jedoch noch bemerkt, dafs auch ungebleichtes Leinengarn zu dunkeln Farben angewendet werden kann, wenn es nur einmal mit Pottasche abgekocht worden ist. — Die zu diesem Zweig der Färberei angewendeten Beitzmittel sind: Alaun, essigs. Thonerde, Eisen- und Kupfervitriol, Schmack, Zinnsalz, schwefelsalzs. Z., essigs. Kupferoxyd, essigs. und holzessigs. Eisenoxydul und Oxyd. — Die gebräuchlichen Pigmente sind: Indigo, (kalte und warme Pottaschküpe, schwefels. Indigo), zu Blau, Grün; Berlinerblau; Blauholz zu Schwarz, Grau, Blau, Dunkelgrün, Lilas, Violett, Braun; Quercitronrinde, Gelbholz, Wau zu Gelb, Grün, Schwarz, Grau; Orleans zu Orange, Braun; Rothholz zu Roth, Braun, Grau, Olive; Safflor und Cochenille zu Rosa; Krapp zu Roth, Braun, Violett; Fisetholz zu sammengesetzten Farben.

Baumwollenzeuge werden mit Krapp theils uni ausgefärbt, oder man druckt die nöthigen Beitzen auf und färbt in einer Kr.flotte aus. Man unterscheidet das gewöhnliche Krapproth vom sogenannten Türkischroth. Zu erstern Behuf werden die Zeuge erst schmackirt, dann mit essigs. Thonerde angebeitzt, getrocknet, darauf im Kuhmistbad gereinigt, gespühlt und bei langsam steigender Wärme bis zu 95° in einer mit Kreidepulver abgestumpften Kr.flotte ausgefärbt; zuletzt läfst man einige Minuten lang kochen. Eine Schönung wird mit Seife und Kleie gegeben.

Türkischrothfärberei auf baumwollne Garne, *rouge d'Adrianople, r. des Indes, Adr. or Turkey red.* Nach den Nachrichten, welche *Bancroft* gesammelt hat, wurde das Verfahren Türkischroth zu färben vor vielen Jahrhunderten von den Einwohnern von Malabar und Coromandel ausgeübt, vielleicht auch erfunden; sie bedienen sich statt der Röthe der Wurzel von *Oldenlandia umbellata*, genannt *Chayaver* *). Die Kenntnifs, diese ächte rothe Farbe darzustellen, scheint aus Indien nach Persien, Armenien, Syrien und Griechenland gelangt zu sein.

*) Siehe *Bancroft's* Färbebuch Bd. 2. S. 488.

Seit den 60er Jahren des vorigen Jahrh. ist dieser Zweig der Färberei in Frankreich, namentlich zu Rouen, einheimisch geworden, ebenso in Deutschland, namentlich in Elberfeld, Barmen und Umgegend. Die zu dieser Art von Färberei nöthigen Manipulationen und Prozesse sind ziemlich komplicirt, obschon man in neuester Zeit dieselben abzukürzen sich bemüht hat. (Es würde die Grenzen dieses Werks überschreiten, hievon das Ausführlichere zu lehren). Das Vorbereitungsverfahren besteht in 6 Operationen, 1) im Auskochen, Entschälen, *décreusage*, *scouring*, mit Pottasche in einem Dampfkessel mit Sicherheitsventil; (statt der Pottasche braucht man auch die Degraissirbrühe von der 4ten Operation). 2) Dem Mist- oder Kothbad, *bain de fiente*, *b. bis*, *dung bath*, einem Bad aus Baumöl, Pottasche, Schaafkoth und Wasser. Hat man genug P. zugesetzt, um alles Oel zu binden und in eine Emulsion zu verwandeln, so dafs keine Oeltropfen sich absetzen, so ist der Schaafkoth entbehrlich. 3) Weifs- oder Hauptölbad, *bain blanc*, *b. d'huile*, *white bath*, wie vorher ohne Koth. Die Garne werden im Bad 2 und 3 eigeweicht, gerungen, getrocknet, und so mehrmals wiederholend verfahren (*bain de sels*). 4) Einweichen in lauwarmen Wasser, *dégraissage*, mit einem Zusatz von Pottasche, Spülen. 5) Galliren, *engallage*, *galling*, Behandeln mit einer Abkochung von Schmack und Galläpfeln, oder zu einzelnen Nüancen mit Gallus allein. 6) Alaunung, *alunage*, *aluming*, Anbeitzen mit einer durch Pottasche oder Kreide abgestumpften Lösung von eisenfreien Alaun. Wendet man aufser dem neutralisirten Alaun auch etwas essigs. Thonerde an, so erhält das Roth einen Stich ins Karmoisin, mindern Lüster und Intensität. Für Blaubraun wird essigs. Thonerde mit essigs. Eisenoxyd, zu Braun obige Alaunbeitze mit Eisenvitriol angewendet; bei manchen Rosaschattirungen wird nicht gegallt und angebeitzt. Natronbäder geben ein schöneres Rosa, weshalb namentlich zum Aviviren dieses vor Kali den Vorzug hat.

Hierauf folgt, nachdem gespühlt worden, das Krappen, *garançage*, *dyeing*. Ma rechnet durchschnittlich 2 Pfd. Krapp auf 1 Pfd. Gespinnst; die Krappsorten bedingen verschiedne Färbetöne: man wendet zu Nüancen in Braun elsasser Kr., zu N. in Rosa pfälzer, in Scharlach seeländer und brabanter an. Man setzt der Krappflotte Kreide zu, und färbt bei langsam steigender Wärme, bis man zuletzt kurze Zeit kochen läfst. Die gekrappten Garne werden sodann gespühlt, mit schwarzer Seife und Pottasche im Avivirkessel gekocht, avivirt, *avivage*, *brightening*, wobei darauf zu sehen ist, dafs die nöthige Menge Brühe vorhanden sei. Das Garn hat dadurch eine dunkelrothe Farbe, *gros rouge*, welche nun noch rosirt wird, *rosage*. Man kocht dasselbe im Avivirkessel mit

Seife, Zinnsalz und Salpetersäure, Andere kochen blos mit Zinnsalzauflösung und sodann mit Seife.

[Literatur. *Bancroft's* neues englisches Färbebuch von *Buchner*, mit Anmerkungen von *Dingler* und *von Kurrer*. Nürnberg 1817 und 18, 2 Bde. — *Vitalis* Grundrifs der Färberei von *Schultes*, mit Anmerk. von *Dingler* und *v. Kurrer*. Stuttgart 1824. Neueste Ausgabe von *Leng*. Ilmenau 1832. — *Hermbstädt's* Grundrifs der Färbekunst. 3te Aufl. Berlin 1824, 2 Bde. — *Berthollet* élemens de l'art de teinture. Paris 1820. Englische Uebersetzung mit Anmerk. und Kupfern von *Ure*. London 1824, 2 Vol.]

Einiges über Baumwollen-, Leinen-, Wollen- und Seidendruckerei.

Zum Behuf der Druckerei wird, wenn ein adjektiver Farbstoff mit dem Zeug verbunden werden soll, denn bei substantiven ist ein vorheriges Beitzen unnöthig, entweder das ganze Stück angebeitzt, oder es wird die Beitze mit irgend einem Verdickungsmittel, *épessissage*, verdickt blos an gewissen Stellen aufgedruckt. Soll ein Stück Waare angebeitzt werden, so geschieht es auf die Art, dafs man es in einem Trog mit der flüssigen Beitze tränkt, und dann durch 2 Walzen durchläfst, welche mit Tuch umwickelt sind. Hiedurch wird theils die überflüssige Beitze abgeprefst, theils die Waare gleichmäfsig damit angefeuchtet. Eine solche Maschine nennt man eine Klotz-(Klatsch)maschine, *machine à placage*, *padding-machine;* statt derselben gebraucht man beim Handdruck die Klotzer (Klatschformen). In übrigen Fällen, wo für Desseins Beitze aufgedruckt wird, bedient man sich der eigentlichen Desseinformen (Model), oder der gravirten Platten beim Platten-, der Walzen beim Walzendruck. Zum Verdicken der Beitzen dienen: Senegalisches Gummi, Traganthg., Stärke, geröstete Stärke, Salep, selbst Mehl, je nach der chemischen Beschaffenheit der Beitze, ob sie sich mit dem einen oder dem andern, theurern Verdickungsmittel verdicken läfst, nach der Beschaffenheit der Farbe, ob es eine helle, oder dunkle, nach der Feinheit, Zartheit des Desseins, endlich ob man mit Handformen, oder mit der Druckmaschine das Mordant aufdruckt.

[Ein starkes und saures Mordant verdickt sich nicht leicht mit Stärke, und behält nicht die hinlängliche Konsistenz; ein solches M. verdickt man besser mit Gummi oder gerösteter Stärke. Ein und dasselbe M. mit zwei verschiednen Verdickungsmitteln verdickt giebt Farben von verschiedner Intensität und Glanz. So verbindet sich z. B. ein mit

Stärke verdicktes M. leichter mit dem Zeug und giebt dunklere Farben, als wenn dasselbe mit Gummi verdickt ist, dagegen ertheilt dieses gewissen Farben mehr Durchscheinenheit, indem trotz alles Reinigens immer etwas Stärke im Zeug bleibt. Ein mit Gummi verdicktes M. trocknet zu schnell, es verbindet sich daher nicht hinlänglich mit dem Zeug, giebt mattere Farben, als Stärke und Waizenmehl zum Verdicken angewendet. Druckt man mehrere M. für verschiedne Farben auf und neben einander, so mufs man zu vermeiden suchen, dafs sie sich auflösen, und ineinander fliefsen; dies ist besonders der Fall, wenn ein zartes, mit der Maschine aufgedrucktes, Muster mit einem Grund, oder einer grofsen Menge M. überdruckt werden soll. In diesem Fall wird die erste Beitze mit Stärkegummi oder Stärke, das zweite M. mit Gummi verdickt. Meist setzt man der ersten Beitze ein wenig Farbebrühe zu (Blende, *sightening*), um die aufgedruckte Beitze zu erkennen.]

Zum Drucken bedient man sich eines Drucktisches, der mit einem Stück Wollenzeug ohne Nath, dem Drucktuch, überzogen ist; über demselben wird der Zeug ausgebreitet. Die Druckformen, *planches*, *blocs*, *blocks*, sind theils ganz aus Birnbaumholz geschnitten, theils sind messingne Stifte und Figuren in dem Holz der Form befestigt. Man hat auch Stereotypenplatten *) für die Kattundruckerei empfohlen. Um die Farbe oder Beitze gleichmäfsig auftragen zu können, bedient man sich des sogenannten Chassis, welches aus einem flachen viereckigen oder runden Kasten besteht, *baquet*, der mit alter verdickter Farbe, *fausse couleur*, oder einer sonstigen dicken Flüssigkeit (Leinsaamenschleim) angefüllt ist. Auf dieser schwimmt ein mit Wachsleinwand überspannter Reifen, *case*, auf welchem das Chassistuch, *sieve*, liegt; auf dasselbe wird die aufzutragende Farbe mittelst einer langhaarigen Bürste gestrichen, *garnir*, *teering*. —. Man kann mehrere Mordans auf einmal mittelst eigner Bürsten auf das Chassis auftragen und drucken, Irisdruck, *irisé*, *ombré*, *saddening*, wodurch eine grofse Mannichfaltigkeit von Farbeabtönungen erreicht wird.

Statt der Druckformen, die der Drucker auf den Zeug mit den Händen aufsetzt und abdruckt, bedient man sich bereits seit mehrern Jahrzehnten gestochner Kupferplatten, welche durch eine Maschine mit Farbe übergangen, und auf dem Zeug abgedruckt werden, Plattendruckmaschine, *machine à planche plate*, *copper-plate printing machine*. Man konstruirte 2 verschiedne Maschinen, deren jede eine abweichende Bewegung hatte. Mit der ältesten konnte man kleine Muster nicht drucken, es war schwer Register zu halten; die neuere ist vollkommner, die Schwie-

*) *Prechtl* im J. d. k. k. p. I. Bd. 3. S. 113. — *Engelmann* in D. P. J. Bd. 40. S. 70.

rigkeiten sind beseitigt. Vor ungefähr 40 Jahren wurde in England die erste Walzendruckmaschine, *machine à rouleau, cylinder printing machine*, erbaut. Die Fabriken, welche sich derselben zuerst bedienten, haben grofse Vortheile dadurch errungen, denn man druckt mit derselben 20 Ellen in einer Minute, und Muster, welche mit der Hand gar nicht gedruckt werden können. Eine kupferne gravirte Walze wird mittelst einer Farbewalze, *feeding-roller*, die die Farbe aus einem Trog aufnimmt, mit erster überzogen, eine stählerne Schiene, *doctor*, völlig eben und horizontal gestellt, ruht auf der Walze und streicht, wenn letztere sich dreht, die Farbe von derselben so genau ab, dafs, aufser an den vertieften Stellen des Musters, von der Farbe durchaus keine Spur auf der Oberfläche zurückbleibt. Eine andere gröfsere Walze aus Gufseisen, mit einem dicken Drucktuch überzogen, wird mittelst zweier Hebelsysteme, die mit Gewichten beschwert sind und auf die Zapfen derselben drücken, auf die kupferne Walze angedrückt. Man bringt aber auch zwischen beiden eine Zwischenwalze an, welche den starken Druck, den man anzuwenden pflegt, überflüssig macht; die Maschine braucht dann weniger Kraft, um bewegt zu werden. Der Kattun, welcher gedruckt werden soll, läuft zwischen den beiden Walzen hindurch, dann in die Trocknenstube, wo er getrocknet wird. Zum Ausbreiten desselben, bevor er die Druckwalze erreicht, um Falten und Kniffe zu beseitigen, dienen verschiedne Einrichtungen, unter andern eine polirte eiserne Schraube mit Gängen, die von der Mitte aus rechts und links auseinander laufen (vergl. die Beschreibung des Calanders Seite 233). Man druckt auch auf solchen Maschinen mit 2 und mehrern Farben zugleich; dann befindet sich, wenn mit 2 Farben gleichzeitig gedruckt werden soll, die Walze zwischen 2 gravirten kupfernen Walzen, und der Druck geschieht von der Seite statt senkrecht.

[*Risler* in D. p. J. Bd. 36. S. 96. — *Köchlin* daselbst. — D. t. Tom. 11. p. 113.

Es sind auch Maschinen mit Walzen, auf welchen die Muster nicht vertieft, sondern erhaben, *en relief*, gestochen sind, erbaut worden, *surface-machines* *); die Walzen waren von Holz. Sie taugen nur für gewisse Artikel, helle Gründe, für den Aetz- und Reservagedruck, während vertieft gestochne Walzen mehr für reiche und zarte Muster passen.

Die gravirten Druckwalzen werden selten aus freier Hand gestochen, und zwar nur dann, wenn es sehr grofse Muster sind, sondern mittelst eigner Moletten aus gehärtetem Stahl, auf denen das Muster *en relief*

*) P. ch. E. Vol. I. p. 308.

geprefst ist (vergl. Bd. I. 2. S. 128). Mittelst dieser Patrice wird die vollkommen cylindrisch abgedrehte Walze aus bestem Kupfer (englischem, russischem) mittelst einer eignen Maschine gravirt, indem die Molette fest gestellt und angedrückt, die kupferne Walze aber um ihre Axe bewegt wird. D. t. Tom. 11. p. 105. Artikel „Impression de toiles."

Literatur über Kattundruckmaschinen und Verbesserungen im Druckverfahren.

Bush Plattendruckmasch. D. p. J. Bd. 6. S. 378. Bd. 14. S. 512. — *Gill* Verbess. im Druckverf. Das. Bd. 9. S. 476. — *Heath* desgl. Das. Bd. 10. S. 515. — *Marshall* verbesserte Dr.formen. Das. Bd. 11. S. 302. — *Church* Druckmasch. Das. Bd. 13. S. 444. Neueste Angabe im Repert. of Patent-invent. Vol. 5. p. 431. — *Atwood* Walzendruckmasch. Das. Bd. 15. S. 149. Bd. 19. S. 549. — *Applegath* desgl. Bd. 13. S. 435. Bd. 19. S. 141. Bd. 35. S. 101. — *Palmer* Dr.masch. Das. Bd. 15. S. 300. — *Cooper* desgl. Das. Bd. 16. S. 455. — *Omrod* verbess. Metallwalzen für Katt.dr. J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 403. — *Fuchs* Druckmasch. Das. Bd. 3. S. 107. — *Karmarsch* über Verbesserungen an den Walzendr.masch. Das. Bd. 9. S. 401. — *Mason* und *Baldwin* Verfahren Muster auf Walzen zu pressen. Das. Bd. 14. S. 344. — *Locket* verbess. Walzen. D. p. J. Bd. 20. S. 276. — *Farris* Druckmasch. Das. Bd. 28. S. 253. — *Woodkroft* desgl. Das. Bd. 29. S. 113. — *Cook* Verfert. metallner Druckwalzen. Das. Bd. 38. S. 208. Bd. 42. S. 183. — *Dalglish* Walzendr.masch. W. Z. Bd. 5. S. 413.]

Man unterscheidet von den Mordans die Aetzbeitzen, *rongeants, chemical-discharges,* und Reservagen, *reserves, resists;* beide sind in ihrem Wirken fast ganz übereinstimmend. Sie dienen 1) um stellenweis bereits aufgetragne Beitzen aufzulösen, so dafs sie beim Spühlen vom Zeug entfernt werden; 2) um erst nachher aufzuklotzende Beitzen topisch aufzulösen, oder zu zersetzen, so dafs in beiden Fällen beim nachmaligen Ausfärben an jenen Stellen das Pigment sich mit der Faser der Waare nicht verbindet; 3) theils schon mit der Faser verbundne Farben zu zerstören, so dafs farblose, weifse Stellen nach dem Spühlen zum Vorschein kommen; 4) endlich um einzelne Stellen des Gewebes, auf welche sie aufgedruckt sind, vor dem Eindringen der Farbe (wenn es eine substantive ist) sowohl auf mechanischem Weg, durch Aufhebung der Kapillarwirkung, als auch durch chemische Veränderung des Pigments, zu sichern.

Um den in 1) und 2) angeführten Zweck zu erreichen, bedient man sich mehrerer Säuren, als der Citronen-, Oxal-, Weinstein-, Salpetersäure, des doppelt schwefels. Kalis, für Thonerde-, Eisen- und Mangangründe (Fonds); den unter 2) erwähnten Zweck erreicht man durch

arseniks.

arseniks. Kali. Aus dem unter 3) angeführten Grund bedient man sich für Krapproth des Chlors, welches auf die zu bleichenden Stellen dadurch wirksam gemacht wird, daſs man dieselben mit einem Papp aus Weinsteinsäure, Thon und Gummi bedruckt, und die Zeuge nachher in eine Chlorkalkküpe bringt, wie dies beim Türkischroth hauptsächlich geschieht. Für Indigo wendet man zu demselben Zweck Salpetersäure, wie z. B. bei blauen wollnen Tischdecken, bei seidnen Taschentüchern, oder unter Umständen auch Chromsäure (chroms. Kali) an, welche, mit Salpeter-, Weinstein- und Sauerkleesäure behandelt, sich zersetzt und den Indigo zerstört (vergl. Bd. I. 2. Seite 499). Auf die unter 4) angeführte Weise wirken Kupfer-, Quecksilber-, Zinkoxydsalze gegen reducirten, in der alkalischen Flüssigkeit der kalten Küpe gelösten Indigo, sie oxydiren denselben und machen ihn daher unfähig, sich an jenen Stellen mit der Faser des Zeugs zu verbinden. Nicht selten wird den Reservagen dieser Art gleichzeitig ein Mordant für gewisse andere Farben beigesetzt, um die Stellen, welche die Reservage in der Küpe weiſs erhält, nach vollendeter Küpenoperation, in einer Farbeflotte auszufärben, wie es bei Lapisartikeln geschieht. So setzt man z. B. essigs. Thonerde hinzu, wodurch man den sogenannten Rothpapp erhält, oder Bleisalze (essigs., salpeters. Bleioxyd), welche mit chroms. Kali Gelb liefern, u. a. m. — Man verdickt die Aetzbeitzen mit denselben Verdickungsmitteln, wie die Mordans, und druckt sie mit Handformen auf, oder mit der Walzendruckmaschine. Zum Verdicken der Reservagen für die kalte Küpe dient Pfeifenthon mit Fett (siehe oben Seite 315).

[Ueber vielerlei Mordans, Reservagen etc. ein Aufsatz in den Annal. de l'industr. franç. T. 2. p. 355.]

Nach vollendetem Aufdruck der Beitzen muſs ein zweckmäſsig geleitetes Trocknen, *étuver*, *stoving*, und dadurch bedingtes Verbinden des Mordants mit der Faser stattfinden; dies geschieht nun meist in den Druckstuben selbst, deren Temperatur bleibend 15 bis 18° sein muſs. Der Feuchtigkeitszustand der Luft spielt dabei eine wichtige Rolle, indem das Trocknen sehr von dem Sättigungsgrad der Luft an Wasserdampf abhängt. Für den Maschinendruck hat man besondere Trocknenräume, welche mittelst eines Ofens mit langem Rauchkanal auf einen genau bestimmten Temperaturgrad geheitzt werden. Mehrere zusammengenähte Stücke Kattun gehen dann von der Maschine aus nach der Trocknenkammer, dort über Rollen, die in Gerüsten gelagert sind, mehrmals auf und nieder, oder in horizontaler Richtung hin und her. In neuerer Zeit hat man noch zweckmäſsiger Trocknenräume angelegt, sogenannte *hot flues*, lange, schmale und niedrige Räume, welche durch einen an der Sohle hinstreichenden Rauchkanal einer

Feuerung, der am entgegengesetzten Ende sich in einen Schornstein endigt, geheitzt werden. Der mittelst einer Klotzmaschine mit Mordant genetzte Zeug, in manchen Fällen vorher mit einer Aetzbeitze oder Reservage bedruckt, geht aus dem Lokal, wo jene Maschine steht, durch Oeffnungen in den *hot flue*, und läuft über Walzen bis ans hintere Ende, und von da wieder zurück; angebrachte Windflügel befördern das Trocknen, sich entwickelnde Wasserdämpfe hüllen die aus der essigs. Thonerde frei werdende Essigsäure ein, und finden am hintern Ende in der Decke eine Oeffnung, durch welche sie entweichen können, während von Aufsen trockne Luft über dem Ofen warm einströmt. Der Zweck dieser Einrichtung ist: rasches Trocknen bei einer Temperatur von 60 bis 85° und stetem Wechsel von Luft.

Ist das Bedrucken mit Beitze (Aetzbeitze, Reservage) vollendet und getrocknet, so erfolgt das Reinigen der Zeuge im Kuhmistbad, *bousage, dunging;* hiezu dient eine eigne Vorrichtung. In einer gehörig grofsen Pfanne sind, um den Zeug ohne Falten auszubreiten, kleine kupferne Leitwalzen unten und oben angebracht, über welche derselbe auf- und absteigt, während er von einer Walze, auf die er aufgebäumt ist, am einen Ende der Pfanne sich abwickelt, und auf einem Haspel am andern Ende sich aufwickelt. Der Zeug mufs rasch ins Kuhmistbad gebracht werden. — Der Zweck, weshalb die angebeitzten Zeuge gekuhmistet werden, ist folgender: 1) werden dieselben genetzt, gereinigt, ohne dafs das Mordant ausfliefsen kann, wie es in reinem Wasser gar leicht geschieht; 2) der überflüssige Theil des Mord., welcher sich mit der vegetabilischen Faser nicht chemisch verbunden hat, wird aufgenommen, gefällt, aber von der Düngermasse eingehüllt, so dafs er nicht in den Grund schlagen kann, wodurch ein reinlicheres Ausfärben in der Flotte bewirkt, und kein Pigment von überflüssigem Mord. niedergeschlagen wird; 3) die Verbindung des M. mit der Faser des Zeugs wird im Kuhmistbad vollendet, indem die Essigsäure, die durchs Trocknen noch nicht entwichen, durch dieses Bad aufgenommen und dadurch beseitigt wird; 4) das Verdickungsmittel der M. wird vom Kuhmist besser weggeschafft, als von reinem Wasser.

[Der Kuhmist enthält nach *Morin's* *) Analyse: 70,00 Wasser, 24,08 Pflanzenfaserst., 1,52 grüne harzartige Substanz, 0,60 Gallenzucker und Gallenharz, 1,60 in Wasser löslichen Extraktivstoff, von *Morin* Bubulin genannt, 0,40 Eiweifs, 1,80 Gallenharz, ein Gemeng von Fettsäuren mit grünem harzigen Farbstoff. — Er glaubt, dafs es das Bubulin sei, welches sich beim Behandeln der Zeuge mit Kuhmist wirksam beweise,

*) D. p. J. Bd. 39. S. 394.

allein durch direkte Versuche ist es nicht bewiesen. — Wahrscheinlicher möchten die Antheile an Galle, die der Koth enthält, eine Hauptrolle dabei spielen.]

Alle einsichtsvollen Kattundrucker sind über den Nutzen und die Unentbehrlichkeit des Reinigens der bedruckten Zeuge im Kuhmistbad einverstanden, ganz besonders bei der Anwendung von Krapp. Daſs die Farbe intensiver wird, wenn man den Zeug nach dem Auftragen der Beitze im Kuhmistbad behandelt hat, davon kann man sich überzeugen, wenn man denselben in 2 Theile zerschneidet, den einen Theil in Wasser reinigt, den andern im Kuhmistbad, dann in einer Flotte von Krapp ausfärbt. — Man giebt dem Kuhmistbad eine Temperatur von 45 bis 100°, dies richtet sich nach der Natur des Mordants und des Verdickungsmittels; Stärke, Mehl brauchen eine höhere Temperatur, als Gummi. Die Zeit des Eintauchens ist gleichfalls verschieden; Stücke, welche stark mit M. bedruckt sind, zu dessen Verdickung Stärke und Mehl angewendet wurden, verlangen zweimalige Behandlung im Kuhmistbad, und zwischendurch tüchtiges Auswaschen. Nicht selten setzt man dem Bad etwas Kreide (oder doppelt kohlens. Kali) zu, um die freie Essigsäure, die sich in der Flüssigkeit anhäuft, zu neutralisiren, was bei stark bedruckter Waare nöthig wird, weil sonst durch diese ein Theil des M. wieder aufgelöst werden könnte. Schwachen M. ist eine zu hohe Temperatur und eine reichliche Menge Kuhmist nachtheilig. Als ein Ersatzmittel des Kuhmistes wird ein Kleienbad, Kreidepulver in Wasser zerrührt, in der Seidendruckerei ein Schmack- und Kleienbad angewendet.

[*Köchlin-Schouch's* trefflicher Aufsatz hierüber in D. p. J. Bd. 30. Seite 30.]

Nach dem Behandeln im Kuhmistbad wird die Waare sorgfältig gewaschen, am Fluſs gepanscht, oder im Waschrad gereinigt, und sodann ausgefärbt. Zu diesem Behuf müssen Abkochungen oder heiſse Aufgüsse von den adjektiven Pigmenten des Pflanzen- und Thierreichs gemacht werden, Färbeflotten, Bäder, vergleiche Seite 321. In einzelnen Fällen wird das Pigment und das zu färbende gleichzeitig ins Wasser der Flotte gethan und langsam angewärmt. Die nöthige Temperatur, die Länge des Ausfärbens, die Menge des anzuwendenden Farbmaterials sind nach der Intensität des Farbetons, der Natur des Pigments, dem Lüster relativ. Hiebei ist es unvermeidlich, daſs, auſser der chemischen Verbindung, welche das Pigment mit der im Zeug vorhandnen aufgedruckten Beitze eingeht, eine mehr oder minder geringe Menge Pigment der ungebeitzten Faser anhängt, wodurch der weiſse Grund der Zeuge farbig erscheint. Da jedoch nur da, wo Mordant mit

der Faser sich verbunden hat, eine dauerhafte, ächte Farbe sich bildet, so kann das Pigment, welches in den Grund geschlagen ist, leicht entfernt werden. Dies geschieht durch die **Buntbleiche** *) (Scheckenbleiche), *passage*, *sonage*, *branning*, durchs Behandeln mit Kleie und Wasser bei einer Temperatur von 50 bis 100°; Seife dabei anzuwenden ist zu theuer, (die Degraisirbrühe der Türkischrothfärbereien kann als Zusatz zum Kleienbad mit Vortheil benutzt werden). Die Zeuge werden so lange passirt, bis sie weifs geworden; bei zarten Farben werden dieselben gespühlt und verkehrt, die rechte Seite nach unten gekehrt, auf den Bleichplan auf kurze Zeit bei bedecktem Himmel gelegt, um den letzten Rest des Pigments auf dem weifsen Grund zu zerstören. Wo aber ein Kleienbad nicht ausreicht, wie bei krappirten Zeugen, giebt man Chlorkalk-, Chlornatronbäder, in welche man dieselben eintaucht, durchnimmt. Es wird nämlich der Farbstoff des Krapps mit Basen verbunden von den chlorigs. Salzen unmittelbar sehr wenig entmischt, aber wohl das der Faser des Gewebes ohne Beitze anhängende Pigment. Nicht selten werden die Farben noch avivirt, geschönt, belebt, wovon weiter unten einige Worte.

Von der in dem Vorstehenden geschilderten Art der Druckerei ganz verschieden ist der **Tafeldruck**. Man nennt **Tafelfarben**, *couleurs d'application*, *chemical colours*, *topical c.*, Gemenge von Beitzen und Farbstoffen, welche verdickt aufgedruckt werden; in ihnen hat sich der Farbstoff mit dem Mordant bereits chemisch verbunden, welche Verbindung dem Zeug durch einen Ueberschufs an Mordant angeeignet werden soll. Man bereitet hiezu concentrirte Farbebrühen, versetzt sie mit Mordant, das Ausschärfen, *to bring out*, und trägt sie sowohl mittelst Hand-, als Maschinendruck auf. Soll eine Tafelfarbe auf einen farbigen Grund aufgesetzt werden, so mufs dieser topisch weggeätzt werden; dies geschieht durch überschüssig zugesetztes Zinnsalz, welches folgende Wirkung äufsert: 1) schärft es das Pigment aus, d. h. es bedingt eine Verbindung desselben mit dem Zinnoxydul als Base, löst dieselbe durch freie vorwaltende Säure wieder auf, und vereinigt sich mit der salzähnlichen Verbindung des Pigments und der Zinnbase zu einer Art Doppelsalz. 2) Aetzt den Grund weg, wodurch der Ueberschufs des Zinnsalzes neutralisirt wird; die Folge davon ist, dafs jene farbige Verbindung gefällt wird und sich mit der Faser des Zeugs vereinigt. Ein tüchtiges Spühlen, Waschen mufs nachfolgen, um die Verdickungsmittel, die Säuren zu beseitigen, welche der Haltbarkeit der Gewebe nachtheilig sind.

*) *v. Kurrer* in D. p. J. Bd. 8. S. 169. — *Köchlin-Schouch* das. Bd. 33. S. 110. — *Dingler* das. S. 119.

Ueberhaupt sind alle Tafeldruckfarben, welche mit Zinnsalz ausgeschärft wurden, der Haltbarkeit der Zeuge unbedingt nachtheilig, müssen bei niederer Temperatur getrocknet werden. Es ist ersichtlich, dafs die Farben dieser Gattung von Druckwaaren nicht ächt sein können, da eine innige Vereinigung der Beitze mit der Faser nicht möglich ist, indem der letztern eine Lackfarbe, eine Verbindung des Pigments mit Thonerde, Zinnoxydul oder Oxyd, Eisenoxyd etc. dargeboten wird.

Durchs Dämpfen, d. h. Behandeln mit Wasserdampf, *steaming*, können viele Tafelfarben haltbarer werden. Man imprägnirt die Zeuge mit einer Auflösung von Zinnoxydkali, neutralisirt dann das Kali durch eine Säure, oder ein saures Salz, so dafs sich das Z.oxyd niederschlägt. Hierauf druckt man angesäuerte Tafelfarben auf, dämpft dieselben, wodurch sich die Säure mit dem im Zeug vorhandnen Z.oxyd verbindet, ein Zinnsalz darstellt, welches, durch das Pigment gefällt, an den Farbstoff das Oxyd überläfst, und so die Faser des Zeugs dauerhafter färbt, als es bei dem gewöhnlichen Tafeldruck der Fall ist. Dies sind die sogenannten *spirit-colours* der englischen Drucker, d. h. Farben mit salzs. Zinn.

[*v. Kurrer* *) hat darüber folgende näheren Angaben gemacht: für 14 Stücke $\frac{5}{4}$ breite und 52 Ellen lange Calicos wird eine Auflösung von 6 Pfd. kryst. Chlorzinn in 64 Pfd. Wasser bereitet, die Lösung langsam mit 54 Pfd. Kalilauge von 20° B. vermischt, bis alles anfangs sich niederschlagende Zinnoxydhydrat sich wieder gelöst hat. Darauf wird die Waare auf der Klotzmaschine zweimal mit der Beitze imprägnirt, gut getrocknet und in einem warmen trocknen Lokal aufbewahrt. Nun passirt man die Waare zweimal durch ein Bad von 160 Pfd. Wasser, $4\frac{1}{2}$ Pfd. Salmiak, $4\frac{1}{2}$ Pfd. conc. Schwefelsäure, wäscht sie dann aus und trocknet. Das Aufdrucken der Farben geschieht mittelst einer Walzendruckmaschine; die denselben beigegebnen Säuren sind: Sauerkleesäure, oder Sauerkleesalz, Weinsteinsäure, Essig. Das Dämpfen geschieht dadurch, dafs man um einen kupfernen hohlen, mit vielen kleinen Löchern versehenen Cylinder die Waare wickelt, und in diesen heifse Wasserdämpfe einströmen läfst. Die Zeit der Behandlung mit Dampf ist etwa 25 Minuten; mehrere Farben, wie Blau und Grün, werden durch die Dämpfe erst entwickelt. Nach dieser Operation wird die Waare meist durch ein neutralisirtes Alaunbad genommen (vergl. Bd. I. 1. Seite 473). — Diese Art von Kattundruckverfahren ist zuerst von *Thomson*, in Manchester, in Ausübung gesetzt worden.]

*) D. p. J. Bd. 2. S. 152. Die neueste Abhandlung in den V. d. G. 1830. S. 198.

Es soll hier nachträglich noch die Rede von einigen besonders ausgezeichneten Fabrikationsobjekten der Kattundruckerei sein, als von den durch Ausfärben im Krappbad dargestellten ächten Farben, *madder works, chintz works,* den Bandanos u. dergl.

Um ächte Farben für Meubelkattune, Kleidungsstücke, Fenstergardinen in Roth, Rosa, Purpur, Karmoisin, Braun, Violett, Schwarz mit Krapp darzustellen, bedient man sich völlig weifs gebleichter Kattune, die mit essigs. Eisenoxydul für Violett, Lilas, holzessigs. Eisenoxydul-Oxyd für Schwarz, essigs. Thonerde für Roth, mit essigs. Thonerde und Eisen für Braun und andere ins Violett nüancirende rothe Töne bedruckt werden. Die Waare wird nach dem Bedrucken getrocknet, im Kuhmistbad behandelt, gereinigt und im Krappkessel ausgefärbt. Um alles rothe Pigment aus dem Krapp zu ziehen und möglichst solide Farben zu erzeugen, mufs die Krappflotte durch Kreide, (oder kohlens. Natron) neutralisirt werden; zu ordinären Nüancen setzt man der Flotte Schmack zu. Waaren, welche ein schönes feuriges Roth haben sollen, werden nach dem Ausfärben und Behandeln in Kleienbädern noch durch Seife-, alkalische, oder saure Bäder genommen; Rosa wird dadurch erzielt, dafs man die Waare mit Seife, dann mit Zinnoxydauflösung, verd. Salpetersäure bei 50 bis 60° behandelt, zuletzt durch ein Seifebad nimmt *).

Soll die Waare aufser jenen mit Krapp zu erzielenden Farben auch noch Gelb, Olive und andere aus Quercitronrinde oder Wau zu färbende Nüancen erhalten, so werden auf die beim Krappiren weifs gebliebnen Stellen Beitzen aufgedruckt, ebenso gereinigt und in einem Gelbbad ausgefärbt. Druckt man essigs. Thonerde auf irgend eine durch Krapp erzeugte Farbe, und färbt in der Gelbflotte aus, so entstehen mancherlei zusammengesetzte Farben mehr, welche man auch durch Zusatz von Quercitron zum Krapp beim Ausfärben erreichen kann. Sollen blaue und grüne Desseins dabei sein, so wird das Blau theils als Kastenblau eingedruckt, für Grün mit Zinnsalz, theils vorher auf dem Zeug befestigt, während man dem Papp Beitzen für die Stellen zusetzt, die nach dem Spühlen und Ausfärben in Krapp, Quercitron, Wau, chroms. Kali roth und gelb etc. erscheinen sollen (Rothpapp).

Druckwaaren, die mit Aetzbeitzen dargestellt werden, *procédé d'enlevage, chemical-discharge works.* Ist ein Stück Waare uni gefärbt, so kann man mittelst Aetzbeitzen stellenweis die Farbe zerstören, Weifs hervorbringen, und gleichzeitig eine Beitze für eine andere Farbe auftragen. Wenn z. B. Waare mittelst Blauholz gefärbt und mit holzessigs. Eisen überklotzt wäre, wodurch eine schwarze Farbe entsteht, so kann durchs

*) *Dingler* über Krapprosa, in seinem p. J. Bd. 31. S. 123.

Aufdrucken von Zinnsolution das Schwarz topisch in glänzendes Karmoisin umgeändert werden; ebenso kann man Zeuge, die in verschiednen durch Eisenoxyde bedingten Farben und Schattirungen gefärbt wurden, durch Zinnsolution mannichfaltig nüanciren etc.

Bandanos. Um gelbe Figuren auf küpenblauen Grund seidner Tücher, wollner Tischdecken hervorzubringen, dient verd. Salpetersäure (Königswasser); sollen aber ächt roth gefärbte baumwollne Waaren, Bandanos (sogenannte Merinos) topisch entfärbt werden, so bedient man sich des Chlors, welches aus chlorigs. Kalk mittelst Schwefelsäure entwickelt wird. Nach *Thomson* wird dieser Zweck folgender Weise erreicht: man druckt saures schwefels. Kali, Sauerklee- und Citronensäure auf die zu entfärbenden Stellen auf, und taucht dann die Waare mittelst eines Rahmens in eine Küpe mit Chlorkalkflüssigkeit von 1,05 unter steter Bewegung 10 Minuten lang ein. Später bediente man sich eines Verfahrens, welches mit dem veralteten Golgasdruck auf Flanell viel Aehnlichkeit hat. Man preſst ächt krapproth gefärbte Tücher, 12 bis 14 Dutzend, das Stück von 1 Yard Länge (2,9 preuſs. Fuſs) auf einmal mittelst hydraulischer Pressen zwischen 2 bleiernen, mit Ausschnitten versehenen Blöcken ein, welche in gegitterten guſseisernen Platten mit vorstehenden Rändern lagern; der untere Block wird durch die Preſsplatte der Presse in die Höhe gehoben, der obere aber ist am Querbalken des Preſsgestells mit einem nach allen Seiten hin beweglichen Gelenk befestigt, damit er genau auf die untere Bleiplatte passe. Die Stellen der Bleiplatten sind ausgeschnitten, wo der Zeug durch Bleichflüssigkeit gebleicht werden soll. Damit diese Platten genau auf einander passen, sind an den Ecken der untern Leitpinnen angebracht, welche in Löcher der obern treten. Die Entfärbungsflüssigkeit, eine Auflösung von chlorigs. Kalk mit etwas Schwefelsäure versetzt, befindet sich in einem kleinen bleiernen Behälter, aus welchem sie durch eine Röhre in die Ausschnitte der obern Bleiplatte geleitet wird, um durch das Gewebe hindurchzudringen, und jene Stellen auszubleichen. Sie wird, wenn sie durch die korrespondirenden Ausschnitte der untern Bleiplatte gedrungen ist, durch eine Rinne abgeleitet. Das Durchpressen wird durch den Druck verdichteter Luft bewirkt, welche aus einem Windkessel auf die Bleichflüssigkeit einwirkt. Ist dieselbe hindurchgetrieben, so wäscht man mit Wasser die Stellen gleichfalls mittelst Luftdruck aus, damit beim Lüften der Presse das Chlorwasser nicht weiter um sich greife, und die Schärfe des Musters dadurch leide. So wie die Presse gelüftet, fällt der Zeug in Wasser, wird sogleich gewaschen, gebleicht und appretirt.

[Beschreibung und Abbildung dieser Vorrichtung, wie sie zu Glasgow bei *Monteith & Comp.* im Gange ist, in einem Aufsatz in den V. d. G. 1824. S. 201.]

Wollen- und Seidendruckerei.

1) In Betreff der Wollendruckerei giebt es hauptsächlich zwei Methoden, den Tafeldruck, und den Druck auf mit Zinnbeitze vorher behandelte Zeuge. Die Befestigung beiderlei Arten von Farben geschieht durch heiſse Wasserdämpfe; (vergl. das Vorstehende Seite 341.). Zu dem Ende müssen die Wollenzeuge vorher gut geschwefelt sein, um einen schön weiſsen Grund zu erhalten.

[Golgasdruck; man preſste mit Alaun und Weinstein angebeitzte leichte Wollenzeuge zwischen 2 hölzerne Formen ein, in denen korrespondirende Ausschnitte sich befinden, wodurch das Muster bedingt wird. Man goſs die Farbebrühe in die ausgeschnittnen Stellen der obern Form, worauf dieselbe durch den Wollenzeug durchdringt. Eine veraltete Druckweise. — Berylldruck, man druckt Tafelfarben mittelst tief gestochner messingner Formen unter einer Presse heiſs auf den vorher nicht angebeitzten Zeug auf, und erhält so, ohne nachherige Absonderung des Verdickungsmittels, erhabne farbige Muster. Die obere Farbenkruste wird mittelst eines Handbesens abgekehrt, wodurch die mit dem Zeug verbundne Farbe hervortritt. Die Grundfarben des Berylls müssen lebhaft, hell sein, Blau, Grün, Gelb, Roth etc. — Reservagedruck, um auf gefärbte Gründe andere Farben aufzusetzen.]

2) Seidendruck auf glatte Zeuge. Das Verfahren ist im Allgemeinen dasselbe wie bei 1), man druckt entweder Tafelfarben auf, und befestigt dieselben mittelst Wasserdämpfen, oder man druckt verschiedne Mordans auf, und färbt in einer Flotte aus. Ist die Waare mit Beitzen bedruckt worden, so muſs sie nach dem Trocknen vor dem Ausfärben einer Reinigung unterworfen werden, *rincing.* Diese besteht in einer Behandlung mit Schmack und Kleie bei 35° einige Minuten lang, dann wird gewaschen, (vergl. das Seite 339 Gesagte); für Karmoisin, Purpur und Roth wird ein Kleienbad ohne Schmack angewendet. Ist das Verdickungsmittel dadurch entfernt, so wird die Waare noch ein zweites und drittes Mal in einem solchen Bad behandelt. Aechtes Roth, Purpur, Braun, Violett, Schwarz wird durch Krapp erzeugt, ebenso wie auf Kattun, nur setzt man ¼ des Gewichts Schmack hinzu. Nach dem Ausfärben in Krapp wird in einem Kleienbad gereinigt.

[Die Mordans bestehen in holzessigs. und essigs. Eisenoxyd, holzessigs. und essigs. Thonerde, Alaun, Kupfervitriol, essigs. Kupferoxyd, niederm Chlorzinn mit höchstem Chlorzinn zu Orange (*Spirit orange*), salzs.

Eisenoxydul, salzs. Zinnoxydul, salpeters. Kupferoxyd. — Ueber Seidendruckerei *M'Kernan* a treatise on printing and dyeing silks. London 1829. Sehr praktisch.]

Ueber die Darstellung von **Lackfarben**, *lakes*, ist bei der Cochenille, dem Krapp, Rothholz, Wau, Avignonbeeren etc. die Rede gewesen, man wendet sie in der Oel- und Wassermalerei an; **Saftfarben** nennt man dagegen farbige Extrakte, die sich in Wasser auflösen, und daher auf eine Fläche aufgetragen den Grund durchscheinen lassen; sie werden gröfstentheils zum Illuminiren gebraucht. Hieher gehört das bereits erwähnte Saftgrün; gelbe macht man aus Wau und Avignonbeeren, rothe aus Cochenille, Fernambuk, durch Alkalien und Säuren nüancirt. **Pastellfarben** sind Lackfarben und Metallfarben mit Gyps und Bleiweifs versetzt, mit Traganthschleim angemengt, in Stängelchen geformt.

Siebentes Kapitel.

Von den Harzen, Balsamen, Schleimharzen, dem Caoutchouc.

Die Harze, *résines*, *resins*, gehören zu den im Pflanzenreich sehr häufig vorkommenden Stoffen; sie finden sich fast in allen Theilen der Pflanzen, namentlich den ausdauernden, aber auch in thierischen Stoffen hin und wieder, so wie auch unter den Mineralkörpern. Die Harze fliefsen mit ätherischem Oel verbunden entweder von selbst aus den Bäumen und Sträuchern der heifsen und milden Himmelsstriche nach gemachten Einschnitten in die Rinde, erhärten am Stamm, indem das mit ihnen verbundne Oel verdunstet, und sich auch theilweis durch den Einflufs der Luft in Harz verwandelt, oder man zieht dieselben mit Weingeist aus den harzigen Pflanzentheilen aus, schlägt sie durch Zusatz von Wasser nieder und gewinnt sie dann durchs Abdestilliren des Weingeists und Trocknen oder Schmelzen in konkreten Massen. Endlich erzeugen sich auch beim Prozefs der trocknen Destillation organischer Körper eigne Harzarten, Brandharze (vergl. vorn Seite 5), sowohl saure, als neutrale, so auch durch die Einwirkung von Mineralsäuren auf organische Körper. Die natürlichen Harze, so wie die durch chemische Prozesse erzeugten, sind nicht einfach, sondern Gemenge verschiedner von einander trennbarer Harze, wie die neuesten Untersuchungen, namentlich von *Unverdorben*, gelehrt haben; sie zeigen gegen die bekannten Lösungsmittel, Alkohol, Aether, Terpenthin-, Steinöl, Alkalien ein abweichendes Verhalten. Einige derselben äufsern sich, nach Art der Säuren, — elektrisch, verbinden sich

mit Basen in einfachen Verhältnissen, bilden Salze, andere sind dagegen indifferent.

Die Harze besitzen im Allgemeinen folgende Eigenschaften: sie sind theils farblos, können auch durch Bleichen farblos gemacht werden, theils gelblich, gelb, braun, grün, meist unkrystallisirbar, nur sehr wenige können krystallisiren; sie sind theils durchsichtig, theils durchscheinend und undurchsichtig, specif. Gewicht zwischen 0,93 bis 1,20. In Beziehung auf Konsistenz sind sie theils fest und mäfsig hart, brüchig, theils weich, schmierig (unstreitig durch fremde Beimischungen), die festen werden durchs Reiben ausgezeichnet — elektrisch, sind schlechte Leiter der El. An sich sind die Harze geruchlos, allein sehr oft besitzen sie durch Beimengung von ätherischen Oelen Geruch; sie sind, wegen ihrer Unlöslichkeit in Wasser, geschmacklos, allein durch beigemengte anderweitige Materien schmecken einige scharf, kratzend, andere bitter etc. Sie schmelzen bei mäfsiger Wärme, werden dickflüssig, ölartig, zähe, lassen sich dann in Fäden ziehen, geben bei höherer Hitze in verschlofsnen Gefäfsen, aufser den gewöhnlichen Produkten der trocknen Destillation, eigne Säuren (Brandsäuren); sie entbrennen an der Luft mit heller Flamme, geben einen rusigen, dicken Rauch, setzen viel Blak ab. Die Harze sind in Wasser unlöslich, obschon Harze Wasser zu binden vermögen, wie z. B. Copal, Dammarharz, mehrere aus der Verbindung mit Kali durch Säuren gefällte Harze u. a. m. gebundnes W. enthalten; viele lösen sich in Weingeist auf, einige nur in heifsem, andere auch in kaltem, wieder andere nur in absolutem Alkohol. Aether löst viele H., aber bei weitem nicht alle auf (Halbharze, die sich nicht in Aether lösen), Terpenthinöl, Steinöl lösen nicht wenige H., aber nicht alle, so auch andere ätherische Oele; fette Oele lassen sich mit geschmolznen Harzen meist leicht verbinden, ja Harze in Oelen erhitzt erweichen und lösen sich in ihnen. Schwefelkohlenstoff löst die H. leicht auf und ist durch *Lampadius* *) als ein Lösungsmittel empfohlen worden.

[Harzfirnisse, durch Alkohol, (Aether), Terpenthinöl, fette Oele, Leinölfirnifs, (Schwefelkohlenstoff) dargestellt, — Weingeist-, Terpenthinöl-, fette Firnisse, — siehe weiter unten.]

Die Auflösungen der Harze in Alkohol röthen meist das Lackmuspapier, werden, so wie die ätherischen Auflösungen, durch einen Zusatz von Wasser zersetzt, sie werden milchig, trübe; Harz, sehr fein zertheilt, schlägt sich nieder und macht die Flüssigkeit, so lange es in Suspension bleibt, weifs, trübe; das Präcipitat enthält eingemengtes

*) E. J. Bd. 1. S. 117.

Wasser, ist weich und knetbar, wird aber nach dem Trocknen härter und spröde. Ein Zusatz von Mineralsäuren bedingt einen noch reichlichern Niederschlag. Conc. Säuren entmischen die H., Schwefels. löst sie kalt ohne Veränderung, heifs werden sie von derselben zerstört, eine kohlige Masse bleibt im Rückstand nebst etwas künstl. Gerbstoff; Salpeters. giebt eigne Produkte, unter andern auch künstl. Gerbstoff, zuweilen auch Sauerklees.; Salz- und Essigs. lösen einige Harze ohne Veränderung. Chlorgas bleicht Harze, namentlich wenn man dieselben mit chlorigs. Alkalien und alkalischen Erden vermischt mit verdünnter Schwefels. behandelt; (das Nähere hievon beim Schellack).

Die Basen verbinden sich mit den mehrsten Harzen in einfachen Verhältnissen zu salzartigen Produkten; man nannte früher Verbindungen von Harzen mit Alkalien Harzseifen, *savons resineuses*, *resin-soaps*. Alkalien im ätzenden und selbst kohlens. Zustand lösen die Harze gut auf, die Verbindungen derselben sind in Wasser löslich. Die alkalischen Erden geben mit H. meist in Wasser schwerlösliche, die übrigen Erden und Metallbasen, durch doppelte Wahlverwandtschaft, in W. unlösliche Verbindungen, die sich aber in Alkohol, Aether, äth. Oelen lösen. Mehrere Auflösungen von Metallsalzen werden durch alkoholische Harzauflösungen zersetzt, indem Harz mit Metalloxyd verbunden sich niederschlägt. Alle bis jetzt analysirten Harze bestehen aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, ohne Stickstoff.

1) Harte Harze.

Fichtenharz, *résine*, *resin*, *(rosin)*. Das an den Fichten, Tannen eingetrocknete, aus dem ausgeflofsnen Terpenthin entstandne Harz kommt unter dem Namen weifses F.harz, *Galipot*, in den Handel; man sammelt es in Frankreich im Winter ein. Es ist gelblich-weifs, riecht stark nach Terpenthin, ist etwas knetbar, durchscheinend, enthält 2 verschiedne saure Harze (Pininsäure und Sylvinsäure, oder α und β Harz), von denen das letztere krystallisirt, in kaltem Alkohol sich nicht auflöst, und mehrere indifferente Harze, 10 bis 15 $\frac{0}{0}$ ätherisches Oel. Wird dasselbe geschmolzen und durch Stroh geseiht oder ausgeprefst, so erhält man das gewöhnliche Pech, *poix commune*, *pitch*, und als Abgang die Pechgrieben, die zur Kienrusbereitung benutzt werden; wird es aber mit Wasser destillirt, wobei das enthaltne Terpenthinöl fast gänzlich übergeht, dann geschmolzen, durch Stroh geseiht, so gewinnt man eine Sorte Harz, die unter dem Namen weifses Pech, Burgunder Harz, *poix blanche, p. de Bourgogne*, bekannt ist. Es ist gelb, undurchsichtig, riecht immer noch etwas nach Terpenthinöl.

Destillirt man Terpenthin, so gewinnt man neben dem Terpen-

thinöl, welches übergeht, einen harzigen Rückstand, welcher, jenachdem man längere Zeit die Destillation fortsetzte oder nicht, eine mehr oder minder gelb-bräunliche Farbe besitzt, und als Geigenharz, Kolophonium, *brai sec*, *colophane*, *arcanson*, *colophony*, benutzt wird. War der Rückstand noch nicht völlig von T.öl befreit, so ist er nicht klar und erweicht leichter, gekochter Terpenthin, dann schmelzt man denselben in offnen Kesseln, bis alles Oel entwichen ist. — Gelbes F.harz, *résine jaune*, *poix-résine*, nennt man gekochten Terp., welchen man heifs mit 15 $\frac{0}{0}$ Wasser stark umgerührt hat, wodurch das Harz eine schmutzig gelbe Farbe annimmt und die Durchsichtigkeit verliert. Man fertigt auch aus 3 Theilen Kolophonium und 1 Th. Galipot, welche man zusammenschmelzt, durch Stroh seiht und mit Wasser behandelt, eine Sorte gelbes Harz. Nach angestellten Versuchen enthält das mit Wasser behandelte Harz 4 bis 6 $\frac{0}{0}$ Wasser in sich. Es kommt in gelben, undurchsichtigen, zerreiblichen Kuchen vor, von glasartigen Bruch, schwachen Geruch, und wird zwischen den Fingern weich.

Das Kolophonium besitzt eine braungelbe Farbe, ist glasglänzend, brüchig, hart, giebt ein gelbliches Pulver, ist durchsichtig, specif. Gewicht 1,07 bis 08, wird bei 70° weich, schmilzt bei 135°, besteht nach *Unverdorben* aus mehrern Harzen, namentlich aus Pininsäure, enthält nur wenig Sylvins., Kolopholsäure, und zwar desto mehr, je dunkler es gefärbt ist, Brandöl; es scheint daher, dafs bei längerm Schmelzen die meisten Bestandtheile des Fichtenharzes in Pinins. übergehen. Die entfernten Bestandtheile sind nach *Gay-Lussac* und *Thénard* 75,94 Kohlenst., 10,72 Wasserst., 13,34 Sauerst. Durch trockne Destillation wird es zersetzt, liefert aufser den gewöhnlichen Produkten verschiedne Harze, hinterläfst sehr wenig Kohle. Es löst sich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze gut auf, Steinöl zerlegt es aber in 2 Harze, von denen das eine sich löst, das andere nicht; es geht mit Basen Verbindungen ein, namentlich leicht mit den ätzenden Alkalien, mit Erden und den übrigen Basen vermittelst doppelter Wahlverwandtschaft.

Man erhält die genannten Sorten Fichtenharz besonders aus Frankreich, Kolophonium aber auch aus Nordamerika; man gebraucht dieselben in vielen Fällen in den Gewerben, als z. B. zu Kitten, Firnifs, Harzseife, zur Darstellung von Gaslicht (Harzgas), zum Kalfatern, in der Böttcherei, in der Feuerwerkerei, zum Löthen etc. — Harzseife, mit Kali oder Natron dargestellt, wird zum Leimen des Papiers in der Bütte, zum Bleichen von Leinwand mit Talg und Oelseife vermischt in England angewendet, *savon jaune*, *rosin soap*.

Bei der Theerschwelerei aus Kienholz gewinnt man weifsen und

gelben Theer, d. i. flüssiges Harz, welches abgeschöpft, und zur Gewinnung von Kienöl destillirt wird (vergl. Seite 23). Der harzige Rückstand, bestehend aus mehr oder minder unverändertem Fichtenharz, verbunden mit Brandharzen, liefert das gewöhnliche Pech, welches, gleich wie das ausgeschwitzte Fichtenharz, in Fässer gegossen von Böttchern gebraucht wird. Vom schwarzen Pech, *poix noire*, ist bereits vorn Seite 24 die Rede gewesen, man gebraucht es zum Kalfatern der Schiffe, zum Theeren des Tauwerks; zu dem Ende versetzt man eingekochten Theer mit Harz (Pech), welches Gemisch *brai gras* heifst; schwarzes Pech (Schusterpech) gebrauchen die Schuhmacher zur Verfertigung des Drahts aus Hanffäden, es dient auch zur Bereitung des wasserdichten Seegeltuchs, zur Anfertigung wasserdichter Kitte (siehe weiter unten.)

Mastix, *mastic*, von *Pistacia Lentiscus*, einem im Orient, besonders auf der Insel Chios, angebauten Baum. Gelbliche, spröde Stückchen, durchscheinend, erweicht zwischen den Zähnen, schmeckt aromatisch, etwas bitter, riecht aromatisch, schmilzt leicht, specif. Gewicht 1,04 bis 07. Es besteht aus einem in Weingeist löslichen, und einem in W. unlöslichen, blos in absolutem Alkohol auflöslichen Harz (Masticin). Man gebraucht es zum Räuchern, zu Lackfirnifs.

Sandarach, *sandaraque*, *sandarac*, von *Thuja articulata*, einem in der Barbarei, besonders am Atlas wachsenden Baum. Blafsgelb, durchscheinend, spröde, riecht wenig aromatisch, erweicht nicht zwischen den Zähnen, schmilzt leicht, specif. Gewicht 1,05 bis 09. Es enthält ein in Weing. lösliches, der Pininsäure sehr ähnliches, und ein in W. von 67 $^0_0$ Tr. nicht lösliches (Sandaracin), drittens ein in 90 $^0_0$ starken Alkohol lösliches Harz. Man gebraucht es zu Lackfirnissen, zum Bestreuen des radirten Papiers, um es gegen das Durchschlagen zu schützen, zum Räuchern, zu Lackfirnissen.

Elemi, *elémi*, von *Amyris elemifera*, einem in Südamerika, Brasilien wachsenden Baum; kommt in gelben, zähen, durchscheinenden, leicht erweichenden Stücken vor, welche 12,5 $^0_0$ ätherisches Oel enthalten, stark aromatisch riechen, aromat. erwärmend schmecken, allmählig durchs Verdunsten des äth. Oels hart werden. Es enthält ein in kaltem Weingeist, und ein in kochendem lösliches Harz, äth. Oel, bittern Extraktivstoff. Man gebraucht es zu Lackfirnifs als geschmeidig machendes Mittel. (Ostindisches Elemi ist sehr selten, von *Amyris zeylanica*).

Anime, *animé*, von der *Hymenaea Courbaril*, einem in Südamerika, Brasilien, auf den Antillen einheimischen Baum. Schmutzig gelbliche, auch bräunlich-gelbliche Stückchen, mit einem mehligen Staub bedeckt, durchscheinend, von schwachem Geruch, erweicht zwischen

den Zähnen, specif. Gewicht 1,03 bis 1,04, enthält ein in kaltem und ein in kochendem Weing. lösliches Harz, etwas weniges äther. Oel, dient zu Lackfirnissen, zum Räuchern.

Benzoë, *benjoin, benzoin, (benjamin)*, von *Styrax Benzoin*, einem auf Sumatra, Java, Siam wachsenden Baum. Zusammengeballte Massen, aus weifsen und gelblichbraunen Körnern bestehend, glänzend, ziemlich hart, von sehr angenehmen, vanilleartigen Geruch, etwas kratzend scharfen Geschmack. Es schmilzt leicht, löst sich in Alkohol ziemlich vollständig auf, besteht aus einem in Natron löslichen und 2 in diesem unlöslichen Harzen, von denen das eine in Aether löslich ist, das andere nicht, ferner aus Benzoësäure (in der besten an 18 $\frac{0}{0}$), äther. Oel, Extraktivstoff. Man gebraucht es zum Räuchern, als Schönheitsmittel in Alkohol gelöst, und die Tinktur mit Wasser gemischt, (Jungfernmilch, *lait virginal*), zur Darstellung der Benzoësäure.

[Storax, von *Styrax officinale*, einem in Natolien, Syrien wachsenden Baum. Zusammengebackne, oder lose, gelbliche Körner, weich, von sehr angenehmen Geruch, von einem süfslich balsamischen Geschmack, enthält Harz, äther. Oel, Benzoës., ist sehr selten. Der gewöhnliche Storax ist ein Gemeng von Sägespähnen, Storax etc.]

Drachenblut, *sang dracon, dragon's bloot*, siehe vorn. S. 289.

Copal, das Harz von *Rhus copalinum*, einem in Mexiko, den südlichen Provinzen von Nordamerika, von *Elaeocarpus copalifer*, einem in Ostindien wachsenden Baum; man hat auch afrikanischen C. von der Küste Guinea, welchen man dort im Sand findet. Er kommt theils in kleinen Stückchen, Tropfen, theils in ziemlich grofsen blafsgelben, auch wohl gelben Stücken vor, welche fast wie Glas durchsichtig sind, hart, glasglänzend auf dem Bruch, eine matte rauhe Oberfläche besitzen. Er ist geruch- und geschmacklos, wird bei 50° weich, etwas elastisch, schmilzt bei 75° und verbreitet einen gewürzhaften Geruch, specif. Gewicht 1,045 bis 139, besteht nach *Gay-Lussac* und *Thénard* aus 76,811 Kohlenst., 12,553 Wasserst., 10,606 Sauerst.

Unverdorben *) fand im afrikanischen C. 5 verschiedne Harze, etwas weniges ätherisches Oel. Weingeist von 67 $\frac{0}{0}$ löst 2 Harze auf, die von einander getrennt werden können, das erstere αHarz schmilzt bei 100° und löst sich in allen Verhältnissen in 72 $\frac{0}{0}$igen Wgst. auf, ebenso in Kalilauge, wird aber durch einen Ueberschufs theerartig gefällt, der Niederschlag löst sich in kochendem Wasser auf. βHarz ist schwerer schmelzbar, löst sich nicht in Wgst. von 67 $\frac{0}{0}$ auf; die Verbindungen mit Metallbasen sind in Aether unlöslich. Aus dem beim Behandeln

*) S. n. J. Bd. 29. S. 460.

des C. mit Weingeist gebliebnen Rückstand lassen sich noch 3 Harze scheiden: γHarz, pülvrig, schwer schmelzbar, bei 350°, beginnt beim Schmelzen sich zu zersetzen, löst sich nicht in absolutem Alkohol, leicht in Aether, und in Terpenthinöl nur dann, wenn es durch Schmelzen zersetzt ist. Die Verbindung mit Kali ist nach dem Eintrocknen gummiartig, durchsichtig, in Wasser unlöslich, Ammoniak löst das Harz ohne Zusatz von Alkohol nicht auf. δHarz ist mehlig, enthält Wasser gebunden, welches dasselbe bei 300° verliert, dann zusammenbackt, ohne zu schmelzen, indem es bei stärkerer Hitze sich verkohlt; in Alkohol, Aether, Terpenthinöl ist es absolut unlöslich, auch in Kalilauge, obschon es sich mit Kali verbindet. — Diese genannten 4 Harze verhalten sich demnach säureartig. — Das fünfte εHarz, 8 $\frac{0}{0}$ im C. betragend, ist nicht schmelzbar, wird nicht von Alkohol, Aether, Oelen, Säuren, Alkalien gelöst. — Röstet man Copal, so entweicht Wasser, ätherisches Oel (Brandöl) und eine Masse bleibt zurück, welche die Harze α und β ohne Veränderung enthält, die übrigen sind verändert.

Copal löst sich in seinem natürlichen Zustand weder in Alkohol, noch in Terpenthinöl und fetten Oelen auf, pulvert man aber denselben und trocknet ihn auf einem Ofen bei gelinder Wärme, so verliert er einen Antheil Wasser und löst sich dann in 96 $\frac{0}{0}$ starken Alkohol in der Wärme auf. Bedient man sich des absoluten Alkohols, so kann man ihn noch leichter auflösen. Man rathet, um die Löslichkeit des C. in Alkohol und Terpenthinöl zu befördern, letztere erst mit Kampher zu verbinden; ein solcher C.firnifs trocknet aber schwer, bleibt weich, was auch der Fall ist, wenn man dem Terpenthinöl Ammoniak zusetzt. Am einfachsten verfährt man beim Auflösen des C. also: getrockneter und fein geriebner C. wird mit Glaspulver, oder geschlemmter stark getrockneter Kreide gemengt, mit 96 $\frac{0}{0}$igem Alkohol warm digerirt; das Glas, die Kreide dienen dazu, das Zusammenschmelzen des gepulverten C. zu verhindern, wodurch die Oberfläche vermindert werden würde. Statt Glas hat man Kohlenstaub empfohlen, *Ferrari* *). Man lehrt auch in einer Flasche Alkohol von 96 $\frac{0}{0}$ zu erwärmen, aber nicht zum Sieden zu bringen, C. in erbsengrofsen Stücken in einen Beutel von Gaze zu binden und über der Oberfläche desselben aufzuhängen; Terpenthinöl mufs jedoch sieden. Lavandel- und Rosmarinöl lösen in der Wärme manche Sorte C. auf, nicht jeden, weshalb es gut ist, den C. vorher mit aufgeträufeltem Rosmarinöl zu prüfen, ob er sich löse oder nicht, erstern zur weingeistigen oder Terpenthinölauflösung zu benutzen, letztern zum fetten C.firnifs. In Aether schwillt C. zu einer syrupdicken

*) D. p. J. Bd. 22. S. 510.

Masse auf, und löst sich dann, bis zum anfangenden Kochen erhitzt und mit kleinen Mengen heifsen starken Alkohol vermischt, allmählig in letzterm auf; setzt man den Alkohol kalt zu, oder in zu grofsen Mengen auf einmal, so gerinnt der aufgequollne C. und wird unlöslich. Steinöl löst etwa 1$^0_0$ vom C. auf, Schwefelkohlenstoff denselben nur theilweis.

Kalilauge löst C. in der Wärme leicht zu einer klaren, gelblichen Flüssigkeit auf, die beim Erkalten weifs und trüb wird, und nach dem Eintrocknen in Wasser und Weingeist sich leicht auflöst. Mit Ammoniak schwillt C. in der Wärme stark auf, bildet eine klare Gallert, die sich in Alkohol zu einer farblosen klaren Flüssigkeit löst; behandelt man die Gallert mit Wasser, so wird eine trübe, milchige Flüssigkeit erhalten. *Berzelius* *) empfiehlt eine in Alkohol bereitete Auflösung der Copalgallert zum Lackiren von Gegenständen, die in der Wärme getrocknet werden können, und denen Gegenwart von Ammoniak nicht nachtheilig ist. Durchs Kochen mit kohlens. Kali erweicht der C. Schmelzt man C. bei gelinder Wärme, giefst ihn aus und digerirt ihn dann mit Alkohol, Terpenthinöl, fetten Oelen, so löst er sich leicht auf, bringt man mit dem geschmolznen C. Terpenthinöl in Verbindung, so mufs das letztere heifs sein und in kleinen Portionen zugesetzt werden, sonst gerinnt derselbe und löst sich nicht auf. Durchs Schmelzen des C. bereitet man den fetten C.firnifs für Holz, welchen man mit Bernsteinf. mischt, indem man C. mit Bernstein zusammenschmelzt, in Terpenthinöl aufweicht und mit ungekochtem geklärten Oel vermischt.

[Ueber die Darstellung des C.lacks mittelst absolutem Alkohol und Terpenthinöl, E. J. Bd. 7. S. 357.]

Dammarharz, Dammarputi, (Katzenaugenharz), von der *Dammara alba*, einem in Ostindien wachsenden Baum, ist seit 1827 von Calcutta aus im Handel; es fliefst aus den Knorren des untern Endes des Stamms. Man erhält es in verschieden gestalteten Stückchen, äufserlich mit einem weifsen, mehligen Pulver bestäubt. Es ist gelblich, durchsichtiger als Copal und Mastix, geruch- und geschmacklos, glänzend, spröde, schmilzt leicht, verbrennt mit einem Weihrauch ähnlichen Geruch, specif. Gewicht 1,097 bis 123. Es löst sich in absolutem Alkohol zur Hälfte, in Weingeist von 80$^0_0$ zu $\frac{1}{5}$ wenn dieser kalt, zu $\frac{1}{4}$ wenn er heifs, Aether löst es fast ganz auf, Terpenthin- und fette Oele gänzlich; es besteht demnach wenigstens aus 2 verschiednen Harzen, aus einem in Alkohol leicht löslichen, nach *Brandes* **) 83$^0_0$, und einem darin nicht löslichen,

*) P. A. Bd. 10. S. 254. D. p. J. Bd. 26. S. 136.
**) S. n. J. Bd. 26. S. 242.

lichem 16,8 $\frac{0}{0}$. Kalilauge löst das Harz nicht auf, giebt aber damit eine Harzseife. 2 Theile Dammar in $2\frac{1}{2}$ Th. Terpenthinöl gelöst geben nach *Lucanus* *) einen für Gemälde, Zeichnungen und Kupferstiche etc. vorzüglichen Firnifs, der den Mastixfirnifs übertrifft, sowohl in Klarheit, Farblosigkeit, als Härte; er dient besonders zum Retouchirfirnifs, da das Harz in Mohn- und Leinöl löslich ist. Soll ein Weingeistfirnifs bereitet werden, so bringt man es erst mit Aether in Berührung, läfst es aufschwellen, schleimig werden, und mischt dann allmählig diesen mit heifsen Alkohol.

Bernstein, Ägtstein, *ambre jaune*, *karabé*, *succin*, *amber*, findet sich im aufgeschwemmten Land, im Sand an den Küsten des nördlichen Deutschlands, von Pommern, Jütland, Mecklenburg, Cur- und Liefland, England, Sicilien, namentlich von Preufsen, wo er aus dem Meer gefischt, und von dem Wasser ausgeworfen am Strand gesammelt wird, so zu Pillau, Memel, Königsberg. Man findet ihn auch in Mergel, Braunkohlenflözen, Thon, Lehm zwischen Baumresten etc., so in Preufsen, Frankreich, im Hennegau, selbst in der Schweiz. Er ist ein Harz von einem nicht mehr existirenden Baum entflossen, enthält Pflanzenreste in sich, so wie mancherlei Insekten, Wassertropfen.

Der Bernstein besitzt eine gelbe Farbe, welche vom Milchweifsen bis ins Gelbbräunliche und Röthlichbraune übergeht, ist mäfsig hart, fettglänzend, flachmuschlig im Bruch, specif. Gewicht 1,065 bis 1,10, geschmack- und geruchlos, theils durchsichtig, halbdurchsichtig, theils nur durchscheinend. Die Stücke sind von sehr verschiedner Gröfse, von der einer Linse bis zu der eines Menschenkopfs, welche jedoch sehr selten sind; die gegrabnen St. sind mit einer rauhen, undurchsichtigen Kruste überzogen, der gefischte hat die Kruste wahrscheinlich durchs Abreiben verloren. Der Bernstein wird durch Reiben — elektr., zieht kleine Körper an; man hat von ihm den Namen für die Elektricitäts-Erscheinungen entnommen. Wird B. erwärmt, so verbreitet er einen schwachen aromatischen Geruch, erweicht bei 112 bis 115°, fängt an sich zu bräunen, zu zersetzen, schmilzt bei 270 bis 280°, bläht sich auf, verbrennt mit heller Flamme und starkem Geruch, giebt durch trockne Destillation Bernsteinsäure, brenzliches B.öl, welches aus 2 verschiednen Oelen und Brandsäure besteht, eine saure, aus Essigs., Bernsteins. und brenzlichem Oel bestehende Flüssigkeit (B.spiritus), und hinterläfst, wenn man die Destillation unterbricht, sobald das Oel aufhört überzugehen, ein dunkelbraunes Harz, welches flachmuschlig, fettglänzend, geruchlos und zerreiblich ist, Bernsteinharz, B.kolophonium.

*) S. n. J. Bd. 26. S. 60.

Setzt man aber die Destillation noch weiter fort, so entmischt sich dieses auch noch, und es bleibt nur Kohle in der Retorte, ein gelbes Sublimat (flüchtiges B.harz, oder B.kampher genannt), setzt sich im Retortenhals an. Das B.kolophonium ist in Alkohol fast ganz unlöslich, in Aether unvollständig, am besten in fetten und ätherischen Oelen löslich.

Der Bernstein besteht aus zweien in Alkohol und Aether löslichen Harzen, Bernsteinsäure, etwas ätherischem Oel, und einem eignen, bituminösen Stoff, Succin, welcher den Hauptbestandtheil ausmacht; das eine der beiden Harze ist in Weingeist von 88$^0_0$ *Tr.* kalt auflöslich, das andere nur in der Wärme, es scheidet sich beim Erkalten als ein weiſses lockeres Pulver ab; ersteres löst sich auch in Aether auf, beide sind in Alkalien löslich. Das Succin ist weder in Alkohol, noch in Aether, den fetten und äther. Oelen, den ätzenden Alkalien löslich, verwandelt sich bei der trocknen Destillation fast ganz in brenzliches Oel, giebt beim Erhitzen ein braunes, durchsichtiges Harz, die Hauptmasse im Bernsteinkolophonium.

Wasser ist ohne Wirkung auf den B., absoluter Alkohol und Aether lösen vom B. den Antheil löslichen Harzes auf, ebenso Terpenthin-, Steinöl; ätzende und kohlens. Alkalien ziehen beim Kochen mit Wasser aus dem B. die Säure aus, kaum etwas Harz; conc. Schwefels. löst den B. mit brauner Farbe auf. B. erweicht in fetten Oelen erhitzt, trübe Stücke werden dabei durchsichtig, und der B. leicht sehr spröde, wenn er nicht langsam erkaltete; im papinschen Topf löst sich B. in fetten Oelen zu einer bräunlichgelben, dicken Flüssigkeit auf, langsamer in offnen Gefäſsen erhitzt, noch langsamer durch bloſse Digestion. B. besteht nach *Drapiez* aus 80,59 Kohlenst., 7,31 Wasserst., 6,73 Sauerst. Er wird theils zu Luxusgegenständen verwendet, wozu nur gröſsere und klare Stücke brauchbar sind, theils zur Darstellung von Lackfirniſs, theils zur Gewinnung von Bernsteinsäure, auch braucht man ihn zum Räuchern.

Bernsteinfirniſs wird also bereitet: man läſst B. bei möglichst mäſsiger Hitze schmelzen, gieſst dann aus und läſst ihn erkalten; darauf wird der geschmolzne B. in Terpenthinöl durch Wärme gelöst, und dann mit klarem Leinölfirniſs vermischt, oder auch umgekehrt. (Soll der Firniſs blos zum Anstrich dienen und nicht geschliffen werden, so setzt man keinen Leinölfirniſs hinzu, dann muſs man ihn aber nicht zu schwach machen). Die mit B.firniſs lackirten Waaren erscheinen anfangs weniger glänzend, als die mit Copallack überzognen, allein mit der Zeit verlieren letztere gar sehr, während die mit B.firniſs lackirten ihren schönen Glanz behalten. Man setzt aber auch beim Schmelzen Copal zu, und bereitet aus beiden mittelst ungekochten Leinöl einen fetten Firniſs.

[*Gahn* über die Darstellung von B.firnifs in E. J. Bd. 2. S. 18. — *Prätorius* desgl. Bd. 3. S. 217.]

Asphalt, Erdpech, Judenpech, *asphalte*, *asphaltum*, *jews' pich*, ein bituminöses Harz, schwimmt auf dem todten Meer in Kleinasien, wo es an den Ufern gesammelt wird; da nämlich das Wasser jenes Sees sehr salzig und daher specifisch dichter ist als reines Wasser, so kann das Asphalt darauf schwimmen. Man findet es auch auf Lagern im aufgeschwemmten Land, so auf Trinidad. Es bildet schwarze, undurchsichtige, feste Stücke, glänzend, von muschligem Bruch, specif. Gewicht 1,07 bis 165, wird durchs Reiben — elektrisch, riecht sehr wenig bituminös, schmilzt bei 100°, riecht dann stärker und verbrennt mit rufsender Flamme, giebt durch trockne Destillation brenzliches Oel und hinterläfst eine voluminöse Kohle. Absoluter Alkohol löst etwa $\frac{1}{20}$ auf, hinterläfst beim Abdampfen ein gelbes, klebriges, in Weingeist und Aether lösliches Harz; aus dem in absol. Alkohol unlöslichen Rückstand zieht Aether sehr viel braunes Harz aus, welches sich leicht in ätherischen Oelen auflöst; der Rest ist in Terpenthin- und Steinöl leicht löslich. Behandelt man A. in fetten und äther. Oelen, so löst sich mehr oder weniger davon auf, ebenso in ätzender Kalilauge, nicht in kohlens. Kali.

Man gebraucht das Asphalt als braunschwarze Farbe in der Oelmalerei, zum Deckgrund für Kupferstecher, zum Korn für *Aqua tinta*, als Zusatz zu schwarzen Firnifs.

Es reiht sich hier natürlich an der Bergther, *goudron minéral*, *malthe*, (*bitume glutineux*), *mineral tar*, *pissasphaltum*, ein flüssiges Asphalt, oder eine Auflösung von Asphalt in Steinöl; er findet sich unter andern in Frankreich zu Lobsan mit Sand gemengt (Deptmt. Oberrhein), zu Parc (Deptmt. de l'ain), zu Puy-de-la-poix (Deptmt. Puy de Dôme). Man gewinnt ihn zu Lobsan, indem man den damit getränkten Sand in eisernen Kesseln mit Wasser kocht; dadurch scheidet sich der Sand vom Bergther, welcher auf dem Wasser schwimmt. Man schöpft denselben ab, erhitzt ihn in eisernen Kesseln, um das Wasser auszutreiben, welches er aufgenommen. So gewinnt man von 36 Theilen bituminösen Sand 6 Theile rohen und 4 Theile gereinigten Bergther.

Derselbe hat eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe, ist bei der gewöhnlichen Lufttemperatur sehr dick, etwas dehnsam, riecht wie Erdöl, schwimmt auf dem Wasser, brennt mit rufsender Flamme, hängt sich erwärmt an alle rauhe Körper an, ist in Wasser unlöslich, löst sich aber in fetten und äther. Oelen auf, läfst sich mit Harzen verbinden. Man gebraucht dieses Erdharz zur Fertigung von Erdharzkitt,

mastic bitumineux, vermischt mit bituminösem Kalkstein, der auch zu Lobsan vorkommt. Statt des Bergthers kann man auch Steinkohlenther anwenden (vergl. Seite 48), statt jenes Kalksteins Kreide und Puzzolane, oder Cement; ferner zum Theren von Holzwerk, Tauen, Seegeltuch etc.

[In Frankreich wurden 1826 gewonnen 3747 metr. Centner Bergther, d. i. etwa 7490 preufs. Centner. — Das Nähere über die Verfertigung und Anwendung des bituminösen Kitts siehe in dem B. d. l. s. d'E. 1824. p. 169. — D. t. Tom. 13. p. 176. Artikel „Mastic." — *Noeggerath* in S. n. J. Bd. 12. S. 479. — *Payen* in den A. d. M. I. sér. T. 9. p. 252. in K. A. f. B. u. H. Bd. 11. S. 99. — Annal. de l'industr. nation. T. 21. p. 176. T. 22. p. 45. A. d. l'industr. franç. T. 1. p. 200, 203. — *Guibert* wasserdichter Ueberzug auf Tauwerk, Leder etc. in D. p. J. Bd. 13. S. 200. Bd. 31. S. 455.

Retinit, Retinasphalt, ein fossiles, bituminöses Harz, in den Braunkohlen vorkommend, von graugelber, braunrother Farbe, undurchsichtig, wenig glänzend, brennt mit Flamme, besteht aus einem in absoluten Alkohol und Aether löslichen und einem in diesen unlöslichen Harz. Es kommt in England, Nordamerika, Deutschland vor. — Elastisches Erdpech, fossiles Caoutchouc, *bitume élastique*, ein sehr seltnes Mineral, von braunschwarzer Farbe, elastisch, lederartig, verbrennt mit Flamme.]

Gummilack, *gomme laque, laque, lac*, eine harzige Materie, welche man in Ostindien, im Land Assam, welches an Tibet angrenzt, sammelt. Auf den jungen Zweigen mehrerer Bäume und Sträucher (*Ficus*-, *Mimosa*arten, *Rhamnus Jujuba*, *Croton bacciferum*) sitzen die Weibchen einer Art Schildlaus, *Coccus Laccae*, stechen in dieselben im befruchteten Zustand, worauf ein dicklicher Saft aus jenen hervordringt, in welchem die Thierchen sich einhüllen; endlich kommen mehrere Würmchen zum Vorschein, die in einer rothen Flüssigkeit schwimmen. Ist diese verzehrt, so bohren sich dieselben durch die hohlen Zellen, kriechen aus, und hinterlassen ihre Haut in der Zelle. Nach *Latreille* ist das Lackharz eine Ausschwitzung aus den Weibchen jener Art Schildläuse selbst, nicht aus den Baumzweigen. Man sammelt das Lack zweimal im Jahr im Februar und August, indem man die Zweige, an denen es sitzt, abschneidet; in diesem Zustand nennt man es Stocklack, *laque en bâtons, stick-lac*. Das Lackharz bildet auf den Zweigen bald dickere, bald dünnere Krusten von dunkel rothbrauner Farbe, am Rand durchsichtig, glänzend, enthält im Innern hohle Zellen, in denen zuweilen noch das Insekt enthalten ist. Körnerlack, *laque en grains, seed-lac*, nennt man den von den Zweigen abgenommenen Lack; er kommt theils in den Handel, wie er von Natur ist, theils

und vornämlich nachdem man demselben das rothe Pigment zum gröfsten Theil durch eine vorgängige Behandlung mit kohlens. Natron, behufs der Darstellung des *Lac-dye*, entzogen hat. Ein solcher Körnerlack hat eine gelbbräunliche Farbe, statt dafs erster rothbraun aussieht. In Indien stellt man aus diesem Schellack, oder Tafellack dar, *laque en écailles*, *shell-lac;* man schüttet den Lack in einen hanfnen Sack, 4 Fufs lang, 6 Zoll im Umfang, bringt ihn über Feuer, wendet ihn unablässig über diesem, bis der Lack flüssig genug ist, um durch die Poren des Sacks durchgeprefst werden zu können. Darauf wird er vom Feuer entfernt, ausgerungen, wobei das geschmolzne Lackharz abfliefst; man fängt es auf der erhabnen Fläche von Pisangblättern auf, deren glatte und schleimige Oberfläche das Ankleben verhindert. Der gröfsere oder geringere Grad von Druck, welchem man zwischen diesen Blättern das Harz aussetzt, bedingt die Stärke des Schellacks, so wie die Feinheit des Zeugs die Durchscheinenheit und Klarheit des Harzes. Das Schellack kommt in dünnen platten Stücken vor, orangefarben bis braunroth in verschiednen Abstufungen der Farbe, durchscheinend, glänzend, hart, von muschligem Bruch.

[*Zier* Verfahren mittelst Weingeist aus Körnerlack Schellack zu bereiten, E. J. Bd. 14. S. 82.

Hatchett untersuchte die Bestandtheile dieser Lacksorten und fand in 100 Theilen derselben:

	Harz.	Farbstoff.	Wachs.	Kleber.	Schmutz.
Stocklack	68	10	6	5,5	6,5
Körnerlack...........	88,5	2,5	4,5	2,0	—
Schellack.............	90,5	0,5	4,0	2,8	—

Nach Untersuchungen von *John* besteht der Körnerlack aus: 66,65 Harz, 16,7 Lackstoff, 3,75 Farbstoff, 3,92 balsamischen Bitterstoff, 1,67 Wachs, 0,62 Stocklacksäure, 2,08 gerötheten Insektenbälgen, 1,67 verschiednen Salzen und Erden. *Unverdorben* zerlegte Lackharz in mehrere Harze, fand Wachs, Oel- und Talgsäure, ein in Alkohol lösliches Harz, viel von einem in Alkohol, aber nicht in Aether, löslichem H., ein in Alkohol wenig lösl. H., ein krystallinisches H., braunen Extraktivstoff, Farbstoff, Lackstoff.]

Das Lackharz löst sich zum gröfsten Theil in Alkohol und Aether auf, letzter löst aber verhältnifsmäfsig weniger als erster, Schellack in Alkohol gänzlich; ätherische und fette Oele äufsern keine auflösende Kraft auf das Lackharz. Schellack läfst sich mit Harzen zusammenschmelzen, wie zur Verfertigung von Siegellack geschieht, löst sich in Salz- und Essigs. leicht auf, eben so in den Auflösungen ätzender fixer Alkalien. Kalilauge wird dadurch neutralisirt, man erhält eine dunkelrothe Flüssigkeit, die beim Abdampfen einen Rückstand hinterläfst, der

in Wasser und Alkohol sich auflöst; eine Auflösung von Pottasche löst das L. nicht auf, bildet nach längerm Kochen ein in Wasser unlösliches Harzkali. Befeuchtet man L. mit Ammoniak, so schwillt es an einem warmen Ort nach und nach auf, und wird in warmen Wasser löslich, denn das Lackharz-Ammoniak ist in Wasser auflöslich. Die Farbe dieser alkalischen Lösungen des L. ist beträchtlich dunkler, als die des Körnerlacks, das Pigment läfst sich aber durch Chlor bleichen.

Löst man z. B. Körnerlack in Kalilauge auf und leitet Chlorgas hindurch, so wird die Farbe weifs, es scheidet sich ein weifses Harz am Boden ab; die Bleichung findet statt im Moment dafs das Harz vom Kali sich scheidet. Das gebleichte H. behält das weifse Ansehen auch nach dem Aussüfsen und Trocknen bei; da jedoch viel Harz gelöst bleiben möchte, so ist es zweckmäfsig, mit einer verdünnten Säure es zu fällen. Statt Chlorgas in die Lackauflösung zu leiten, kann man auch diese in eine conc. Auflösung von Chlorkalk schütten, wobei eine milchige Trübung der Flüssigkeit stattfindet, und dann zur Beseitigung des Kalks und völligen Entbindung von Chlor verdünnte Salzsäure zufügen. (Anfangs löste man das Harz in Alkohol auf und gofs die Tinktur in Javellische Bleichlauge, oder in Chlorkalklösung, allein der Weingeist ist dann gröfstentheils verloren.) Gebleichtes Gummilack löst sich in Weingeist, in Aether zu einem fast ganz farblosen Firnifs auf, der für die Lackirkunst, besonders auf weifsen Grund, z. B. Lindenholz, von vorzüglicher Anwendbarkeit ist, indem die gelblichen Mastix- und Copalfirnisse der weifsen Farbe des Holzes nachtheilig sind.

[Man bereitet gebleichten Schellack im Grofsen in Breslau. — *Hare* über das Bleichen des Körnerl. E. J. Bd. 1. S. 120. — *Field* und *Luning* desgl. Bd. 2. S. 14. (D. p. J. Bd. 28. S. 144.) — *v. Holger* desgl. Bd. 6. S. 364. — *Duflos* desgl. S. 376.]

Anwendung des Gummilacks. Zur Tischlerpolitur in starkem Weingeist gelöst, zu Siegellack, zur Fertigung von Elektrophorkuchen, zu Weingeistfirnifs, *lacquer*, zu mancherlei Kitt, mit fein gebeuteltem Ziegelmehl zusammengeschmolzen für Glas- und Irdenwaaren, welcher recht fest hält, allein, wie natürlich, keine Erwärmung verträgt. Das älteste bekannte Siegel aus Siegellack ist vom Jahr 1553, die älteste Nachricht Siegellack zu fertigen von 1563. Man fertigt dasselbe aus Schellack, Terpenthin, verschiednen Farbstoffen, als fein geschlemmten Zinnober, (Mennige, Braunroth), Chromgelb, Chromorange, Cafslergelb, Beinschwarz, Kobaltblau, Indigo, Mineralgrün (kohlens. Kupferoxyd) etc. (Blattgold, Bl.silber); zu den ordinären Sorten wird Kolophonium statt Schellack, mit einem Zusatz von geschlemmter Kreide, Gyps, kohlens. Magnesia (Zinkoxyd) angewendet. Zum Parfümiren setzt man flüssigen

Storax (Perubalsam) hinzu. Die geschmolznen harzigen Stoffe werden mit den Pigmenten gemengt, dann in mit Oel ausgestrichne Messingformen gegossen, und mit Stempeln bedrückt, oder zu runden Stangen auf geölten und angewärmten Platten ausgerollt.

[*Thiebault* im J. d. k. k. p. I. Bd. 8. S. 313. — Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1832. S. 849. — Siegellack mit Dochten, W. Z. Bd. 5. S. 208. — D. t. Artikel „Cire à cacheter," T. 5. p. 312. enthält das nöthige Detail.

Es folgen nun noch einige Harze, die keine technische Anwendung finden, aber zum Theil in der Medicin gebraucht werden.

Guajakharz, *résine de Gaïac, Guajacum,* fliefst aus dem Stamm von *Guajacum officinale,* einem auf den westindischen Inseln wachsenden Baum, (Franzosenholz, *Lignum sanctum,* Pockholz); es kann auch mittelst Alkohol aus dem Holz ausgezogen werden. Es sind grofse, grünlichbraune Stücke, durchscheinend, mitunter halbdurchsichtig, von muschligem auch splittrigem Bruch, spröde, leicht zerreiblich; es riecht aromatisch, schmeckt bitterlich, scharf, kratzend, schmilzt in der Wärme und verbreitet einen aromatischen Geruch, specif. Gewicht 1,20 bis 22. Es besteht aus 67,88 Kohlenst., 7,05 Wasserst., 25,07 Sauerst., enthält 2 besondere Harze, von denen das eine sich in Ammoniak in allen Verhältnissen löst, das andere mit A. nur eine therartige Verbindung bildet, die sich in Wasser sehr wenig löst. Das Guajakpulver ist grauweifs, wird aber durch Berührung mit Sauerstoff, Chlor und Salpetersäure grün; ätzende Alkalien lösen G. leicht auf, auch Alkohol, weniger vollständig Aether, noch weniger Terpenthinöl; fette Oele lösen es nicht. Es wird in der Medicin gebraucht. — Jalapenharz, aus der Wurzel der Jalape, *Ipomoea Jalapa,* einer mexikanischen Pflanze, mittelst Alkohol ausgezogen; bräunlichgelb, äufserlich graugelb, wenig glänzend, undurchsichtig, von scharfen, kratzenden Geschmack, widrigen Geruch, leicht in Alkohol löslich, wird durch Aether in 2 Harze geschieden, von denen das mehrste unlöslich, das wenigste sich löst. Wird in der Medicin gebraucht. — Takamahak, von *Fagara octandra,* einem in Mexiko und auf den westindischen Inseln wachsenden Baum; gelbröthliche Stücke, von starkem Geruch, bitter und gewürzhaft schmeckend; das von der Insel Madagaskar sieht gelblichgrün aus. Wird in der Medicin gebraucht. — (Ladanum, von *Cistus creticus,* einem auf Kandien und in Syrien wachsenden Strauch; braunschwarz, riecht angenehm, schmeckt bitter, aromatisch. — Gelbes Harz von Botany-bay, von *Acarois resinifera;* gelb, geruch- und geschmacklos, spröde, riecht beim Schmelzen angenehm nach Benzoë. — Alouchiharz, von Madagaskar, schwärzlich marmorirt, von starken, pfefferähnlichen Geruch, bittern Geschmack. — Landsomeharz, enthält $\frac{1}{8}$ äther. Oel, ist blafsgelb von Farbe, schmeckt scharf, riecht wie frisches Leder.)]

Künstlich erzeugte Harze. Hieher gehören die durch trockne Destillation gewonnenen Brandharze (vergl. vorn Seite 5, 24, 48), die harzigen Produkte der Wirkung von conc. Salpeter- und Schwefelsäure auf mancherlei Pflanzenstoffe u. a. m.

[2) Weichharze. Die mehrsten sogenannten Weichharze sind durch Ausziehung von verschiednen Pflanzenstoffen mit Alkohol und Aether gewonnen, und ohne Zweifel Gemische aus Harz, äther. oder fettem Oel, Alkohol, ja vielleicht auch Verbindungen mit Wasser. Sie besitzen bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft eine schmierige, weiche Konsistenz, sind leichter schmelzend als Hartharze, und werden auch dünnflüssiger.

Natürlicher Vogelleim. Man kocht Mistelbeeren in Wasser bis sie platzen, zerstöfst sie dann, schlemmt alle Hülsen etc. mit kaltem Wasser ab, der Rückstand ist Vogelleim; die Gewinnung findet im März statt. In Frankreich verfertigt man V. aus der innern Rinde der Stecheiche, *Ilex Aquifolium*, man setzt sie in Fässer gepackt an temperirten Orten einer angehenden Gährung aus, zerstöfst sie und verfährt wie vorstehend. Der Vogelleim ist dick, zähe, sieht grünlich aus, schmeckt bitter, riecht unangenehm, erhärtet in dünnen Lagen an der Luft, schmilzt leicht, löst sich in heifsem Alkohol, in Aether und äther. Oelen, auch etwas in Essigsäure. Eine vogelleimartige Materie schwitzt aus den jungen Zweigen der *Robinia viscosa* von selbst aus und überzieht dieselben. — Künstlicher Vogelleim, eingekochtes Leinöl (Buchdruckerfirnifs), auch kann man eine Mischung von Chlorzink und Leim dazu gebrauchen (vergl. Bd. I. 2. Seite 23).]

3) Schleimharze, *gomme-résines*, *gum-resins*, sind natürliche Gemische von Harzen, Gummi, ätherischem Oel; sie fliefsen als ein Milchsaft aus Bäumen, Sträuchern, Pflanzen heifser Klimate, erhärten an denselben. Vermöge ihres Gehalts an Gummi geben sie mit Wasser eine milchige, trübe Flüssigkeit, die harzigen Theile fein zertheilt werden in der Flüssigkeit durch das Gummi schwebend erhalten; Alkohol löst das Harz und äther. Oel auf, hinterläfst das Gummi, Essigsäure dagegen löst die Schleimharze vollständig. Die mehrsten bekannten Stoffe dieser Art sind in der Arzneikunde im Gebrauch.

Gutti, Gummi G., *gomme gutte*, *gamboge*, *cambogium*, der an der Luft erhärtete Milchsaft von mehrern Bäumen; *Gambogia Gutta*, einem Baum, der auf Ceylan und der Küste Malabar wild wächst, liefert die schlechtere Sorte, die besseren Sorten liefert die *Guttaefera vera* (*Stalagmites cambogioides*) auf Ceylan und in Siam. Es kommt in cylindrischen Stücken vor, die äufserlich braungelb, innerlich gelbröthlich aussehen, auch in Kuchen, ist undurchsichtig, zerreiblich, specif. Gewicht 1,207, geruchlos, fast geschmacklos, hinterläfst aber ein kratzen-

des Gefühl im Schlund; das Pulver sieht gelb aus, wird beim Befeuchten mit Wasser schön gelb, giebt auch eine gelbe Emulsion. Es besteht aus 80 Theilen eines hyacinthrothen, in Alkohol löslichen Harzes, und 20 Theilen Gummi, nach Andern aus 89 Harz und 10,5 Gummi. Man gebraucht es zum Malen, zur Bereitung eines Goldfirnisses, auch in der Medicin.

Weihrauch, *oliban*, *encens*, *olibanum*, von *Boswellia serrata*, einem in Ostindien wachsenden Baum. Blafsgelbliche, leicht zerbrechliche Stücke von verschiedner Gröfse, mit einem weifsen Staub bedeckt, daher sehr wenig von Aufsen glänzend; halbdurchsichtig, von einem gewürzhaften, etwas scharfen Geschmack, der beim Aufstreuen auf glühende Kohlen bedeutend vermehrt wird, specif. Gewicht 1,22. Es enthält 56 Theile Harz, 30 Gummi, 6 Bassorin, 5 ätherisches Oel, löst sich in starken Weingeist gröfstentheils auf. Man gebraucht es hauptsächlich als Räuchermittel, besonders in Kirchen.

[Euphorbium, der eingetrocknete Saft mehrer Species von *Euphorbia*, die im südlichen Afrika wachsen; unregelmäfsig geformte, schmutzig-gelbe, bräunliche Stückchen, undurchsichtig, zerreiblich, von äufserst scharfen, brennenden Geschmack, erregt heftige Entzündung der Gebilde, mit denen es in Berührung kommt, besteht aus 60,8 Harz, 14 äpfels. Kalk und Kali, 14,4 Wachs, 2 Bassorin und Faserstoff, 8 äther. Oel und Wasser. — Scammonium, von *Convolvulus Scammonia?*, in Syrien einheimisch, grau, leicht, glanzlos, schwammig, geruchlos, anfangs geschmacklos, dann bitter schmeckend, enthält 60 Harz, 3 Gummi, 2 bittern Extraktivstoff, 35 Pflanzenreste etc. — Stinkasant (Teufelsdreck), *Asa foetida*, von der *Ferula Asa foetida* in Persien, gelblichweifse, rosenrothe und braune Körner, in Klumpen zusammengebacken, wenig glänzend, riecht stark knoblauchartig, schmeckt scharf, bitter, ekelhaft, spec. Gewicht 1,327, besteht aus 65,0 Harz, 19,44 Gummi, 11,66 Bassorin, 3,60 äther. Oel, 0,30 äpfels. Kalk. — Ammoniak, kommt von einer noch nicht gekannten Pflanze aus dem östlichen Afrika; gelblichweifse, bohnengrofse Stückchen, von muschligen, fettglänzenden Bruch, undurchsichtig, riecht widrig, schmeckt scharf, bitterlich, besteht aus 72 Harz, 22,4 Gummi, 1,6 Bassorin, 4,0 äther. Oel, Wasser. — Galbanum, Mutterharz, von einer noch unbekannten Pflanze im Orient, gelblich und bräunlichgelbe Stückchen, auch halbdurchscheinende Körner, von unangenehmen Geruch und Geschmak, sehr ähnlich dem Stinkasant; besteht aus 65,8 Harz, 22,6 Gummi, 1,8 Bassorin, 3,4 äther. Oel, 2,0 Wasser. — (Opopanax, von der *Pastinaca Opopanax*, im Orient, röthlichgelbe, bräunliche Stückchen, von einem durchdringenden Geruch nach Liebstöckel, schmeckt scharf, bitter, specif. Gewicht 1,622; besteht aus 42 Harz, 33,4 Gummi, 4,2 Stärkemehl, 9,8 Holzfaser, 6,0 äther. Oel, Wasser, 1,6 Bitterstoff, 2,8 Aepfelsäure, äpfels. Salzen. —

Sagapenum, von einer unbekannten Pflanze des Orients, röthliche, braungelbe, zusammengebackne Körner, von Knoblauchgeruch, scharfen, bitterlichen Geschmack, besteht aus 47,9 in Weingeist und Aether löslichem, 2,38 in Aether unlösl. Harz, 3,73 äther. Oel, 32,72 Gummi mit einigen Salzen, 4,48 Bassorin.) — Myrrhe, von *Amyris Kataf*, einem in Oberägypten und Nubien kultivirten Strauchgewächs; rothbraune, gelblichbraune, durchscheinende und undurchsichtige Stückchen, fettglänzend auf dem Bruch, zum Theil noch etwas weich, von sehr starken, nicht unangenehmen Geruch, aromatisch-bittern Geschmack; besteht aus 22,24 in Weingeist und Aether löslichem, 5,56 in Aether unlösl. Harz, 2,60 äther. Oel, 54,38 Gummi mit einigen Salzen, 9,30 Bassorin, 1,40 Salzen. — (Bdellium, von einer unbekannten, in Persien, Arabien wachsenden Pflanze, gelbliche, rothbraune Stücke, riecht schwach Myrrhe ähnlich, besteht aus 59,0 Harz, 9,2 Gummi, 30,6 Bassorin, 1,2 äther. Oel. — Epheuharz, eine grünlich-braune Substanz, von geringem Geruch. — Caranna, aus Südamerika, dunkelbraun, specif. Gewicht 1,124, schmeckt bitterlich, riecht beim Verbrennen angenehm.)]

4) Balsame *), *baumes*, *balsams*, nennt man natürliche Verbindungen von Harzen mit ätherischem Oel, mögen sie Benzoësäure enthalten, oder nicht. Die Balsame sind von einer Honig ähnlichen, dicklichen Konsistenz, fliefsen theils von selbst, theils nach gemachten Einschnitten aus Bäumen und Sträuchern warmer Länder aus, besitzen einen ausgezeichneten, starken Geruch, einen aromatischen, scharfen, beifsenden Geschmack, verlieren der Luft ausgesetzt allmählig einen grofsen Theil ihres äther. Oels, werden dadurch fest, trocknen ein und hinterlassen dann Harz. Sie sind in Wasser nicht, aber in Weingeist vollständig, minder vollständig in Aether löslich, geben bei einer Destillation mit Wasser ätherisches Oel, hinterlassen Harz.

a) Balsame, welche Benzoësäure enthalten.

Perubalsam, peruvianischer B., *baume du Pérou*, *balsam of Peru*, wird aus den Zweigen und Stamm des *Myroxylon peruiferum*, welcher Baum in Südamerika, dem ehemaligen Vicekönigreich Neu Granada wächst, durch Ausschwelen gewonnen. Er ist von ölartiger Konsistenz, dunkel rothbraun von Farbe, in dünnen Schichten durchsichtig, riecht wie Vanille, angenehm, schmeckt kratzend, erwärmend, specif. Gewicht 1,14 bis 15, verbrennt mit starkem Rauch, kocht bei 290°, löst sich in Weingeist vollständig, ertheilt heifsem Wasser Geruch und

*) Die französischen Chemiker verstehen unter Balsamen Verbindungen von ätherischem Oel, Harz und Benzoësäure, sowohl im flüssigen, als starren Zustand; sie rechnen das Benzoëharz unter die Balsame, nicht aber Copaivabalsam, Terpenthin.

giebt Benzoësäure und Oel ab, noch leichter an eine Auflösung von kohlens. Kali oder Natron; ⅛ Terpenthinöl läfst sich mit Perubalsam ohne Trennung verbinden, ebenso auch Olivenöl. Er besteht aus 20,7 in Weingeist und Aether löslichem, 2,4 in Aether nicht löslichem Harz, 69,0 ätherischem Oel, 6,4 Benzoësäure, 0,6 Extraktivstoff. — Wegen des hohen Preises wird Perubalsam nicht selten verfälscht, und zwar mit Copaivabalsam, mit Terpenthin- und Olivenöl; guter Perubalsam mufs in 1000 Theilen so viel Benzoës. enthalten, als 75 Theile krystallisirtes kohlens. Natron zur Neutralisation verlangen.

Man gebraucht den Perubalsam als Parfüm, zu Pomaden, Tinkturen, Siegellack, statt Vanille, wenn diese zu theuer ist, zu Chocolade, Liqueur etc. — (Man hat auch noch weifsen Perubalsam, welcher aus demselben Baum auszufliefsen scheint, weifsgelblich, von feinem, angenehmen Geruch; ferner trocknen Balsam (*Opobalsamum siccum*), röthlichgelb, durchscheinend, enthält 88 Harz, 12 Benzoës.)

Flüssiger Storax, *Liquidambar*, *Styrax*, fliefst aus den Zweigen und Stamm des *Liquidambar styraciflua*, eines in Virginien, Louisiana, Mexiko wachsenden Baums; bräunlich-aschgrau, dick wie Terpenthin, trocknet leicht ein, riecht angenehm wie Benzoë, schmeckt bitterlich, scharf, brennend, löst sich in 4 Theilen Alkohol, enthält 1,4 $\frac{0}{0}$ Benzoës. — Man gebraucht ihn, wie die vorigen, besonders zu Räucherwerk.

[Tolubalsam, *baume de Tolou, balsam of Tolu,* fliefst aus dem Stamm des *Myroxylon toluiferum*, eines in Südamerika wachsenden Baums; er ist frisch dick wie Terpenthin, bräunlichroth, trocknet bald zu einer gelblich- oder röthlichbraunen, harzigen, spröden Masse, von benzoëähnlichem Geruch, löst sich in Alkohol, in Aether, giebt mit Wasser behandelt Benzoës. ab. Er wird nicht selten statt trocknem Perubalsam (*Opobalsamum*) verkauft. — Chinesischer Firnifs, *Vernis de Chine*, fliefst aus der Rinde von *Augia sinensis*, des chinesischen Firnifsbaums. Eine grünlichgelbe, terpenthinartige Substanz, riecht aromatisch, schmeckt stark, etwas zusammenziehend, trocknet bald in dünnen Schichten zu einem glatten, glänzenden Lack ein, besteht aus Harz, ätherischem Oel und Benzoës., welche durch kochendes Wasser ausgezogen wird. In Alkohol löst er sich nur langsam, bei Anwendung von Wärme schnell auf, löst sich auch in Aether und Terpenthinöl. Das Harz dieses Balsams ist in Kalilauge löslich, giebt in der Hitze Benzoës. in Krystallen; das äther. Oel ist farblos, leichter als Wasser, von starkem Geruch. Er wird in China seit undenklichen Zeiten zum Lackiren mannichfaltiger Gegenstände gebraucht, und mit Farbstoffen vermischt aufgetragen. — *Macaire* in E. J. Bd. 1. S. 122.]

b) Balsame ohne Benzoësäure.

Copaivabalsam, *résine* (*baume*) *de copahu*, *copaiva balsam*, *copaiba*, (*capivi*), durch Einschnitte in den Stamm der *Copaifera officinalis* erhalten, welcher Baum in Brasilien, Cajenne wächst. Der Balsam ist blafsgelb, ziemlich flüssig, klar, durchsichtig, von einem durchdringenden, fast unangenehmen Geruch, bittern, scharfen, beifsenden Geschmack, specif. Gewicht 0,95 bis 0,996; er wird allmählig dicker, zäher, schwerer als Wasser, löst sich vollständig in absolutem Alkohol, schwieriger in starkem Weingeist, giebt mit Alkalien krystallisirbare Verbindungen. Er besteht aus 45,59 äther. Oel, 52,75 gelbem brüchigen Harz, 1,66 braunem schmierigen H. — Das im Copaivabalsam enthaltne äther. Oel scheint keinen Sauerstoff zu enthalten, löst nach *Durand* Caoutchouc vorzüglich gut auf. — Man verfälscht den Balsam mit Terpenthin-, Ricinus- und Mandelöl. Man gebraucht Copaivabalsam zum Verfertigen von Durchzeichnenpapier, zu gewissen Lackfirnissen, in der Medicin.

[Mekkabalsam, *résine* (*baume*) *de la Mecque*, *balsam of Mecca*, *Opobalsamum*, wird sowohl durch Einschnitte, als auch durchs Auskochen der Zweige und Blätter des *Balsamodendron gileadense* erhalten, eines strauchartigen Baums, welcher im glücklichen Arabien wächst, auch in Kleinasien und Aegypten angebaut wird. Blos der durchs Auskochen gewonnene Balsam kommt in den Handel. Frisch ist er trüb, weifslich, wird nach und nach durchsichtig, gelb, dicklicher, allmählig sogar fest; er riecht eigenthümlich, angenehm, schmeckt bitter, gewürzhaft, und löst sich selbst in warmen Weingeist nicht vollständig auf. — (Arakusiribalsam, von *Amyris heterophylla*, von Honigdicke, riecht äufserst stark. — Hyowabalsam, von *Amyris ambrosiaca*, halbflüssig, von sehr starken Wohlgeruch. — Hedwigiabalsam, aus der *Hedwigia balsamifera* ausschwitzend; dunkelroth, zähe, von bittern, scharfen Geschmack, terpenthinartigen Geruch, besteht aus 74 Weichharz, 12 äther. Oel, 5 in Aether unlöslichem Harz, 2,8 Bitterstoff, 8 süfser Substanz mit Kalksalzen, 4 Kali- und Magnesiasalzen.) — Japanischer Lackfirnifs fliefst nach gemachten Einschnitten aus dem Stamm von *Rhus Vernix* (*Melanorrhoea usitata*), welcher in Japan angepflanzt wird, in Nordamerika wild wächst. Der ausquellende Saft wird an der Luft schwarz, wird gereinigt und mit sehr wenig Oel und Farben versetzt zum Lackiren verwendet.]

Terpenthin, *térébinthine*, *turpentine*, (von Technikern wohl auch fetter T. genannt, im Gegensatz von T.öl, welches sie gemeiniglich Terpenthin nennen), fliefst aus Einschnitten in den Stamm verschiedner Gattungen von Nadelhölzern. Er hat eine honigartige, dicke Konsistenz, eine graugelbliche, auch wohl röthlich-(grünlich)gelbliche Farbe,

theils trüb, undurchsichtig, theils klar und durchsichtig, riecht mehr oder minder angenehm, schmeckt erwärmend, scharf, bitterlich, trocknet an der Luft allmählig ein, hinterläfst ein weifses Harz, *Galipot;* er wird durchs Erwärmen dünnflüssig, brennt mit heller, stark rufsender Flamme, giebt destillirt Terpenthinöl, und Harz, gekochter Terpenthin, bleibt zurück (vergl. vorn Seite 348), liefert auch Bernsteinsäure (siehe Seite 121). Der Terpenthin löst sich in starkem Weingeist, in Aether, ätherischen Oelen vollständig auf, ebenso in conc. Schwefelsäure, doch wird er von letzter bei länger fortgesetzter Digestion zersetzt; er giebt mit ätzenden Alkalien salzartige Verbindungen, in denen das mit äther. Oel verbundne Harz die Rolle der Säure spielt. Ammoniak zerlegt den T., indem es sich mit demselben verbindet, in zwei Harze, von denen das eine in kaltem, das andere nur in heifsem Steinöl löslich ist.

Man unterscheidet verschiedne Terpenthinsorten, von denen jedoch nur 2 bei uns im Handel gewöhnlich vorkommen; sie sind aus den verschiednen Specien des Geschlechts *Pinus, Abies Dec.* und von *Pistacia* abstammend.

Gemeiner T., französischer T., *térébinthine de Bordeaux, t. du pin, common turpentine, french t.*, wird aus den Kiefern, *Pinus sylvestris* (*P. maritima*) gewonnen, in Frankreich vorzüglich in der Umgegend von Bordeaux, in der Dauphiné, in der Gegend von Bayonne. Man zapft die Bäume im 30sten und 40sten Jahr an, vom Februar bis Oktober, je nachdem die Witterung gut oder schlecht, man haut in die Rinde einen Spalt von einigen Zollen horizontaler Länge, ¾ Zoll Breite ein, und erneuert denselben jede Woche. Den ausfliefsenden T. sammelt man in einer Grube, schöpft denselben monatlich aus, und bringt ihn in grofse Behälter; der rohe T. heifst in Frankreich *gomme molle.* Am Schlufs der Zeit des Einsammelns fährt etwas T. noch fort auszufliefsen, erhärtet am Stamm und wird als Galipot später gesammelt. Den rohen T. schmelzt man, und läfst ihn durch Stroh fliefsen, oder man setzt ihn im Sommer in Gefäfsen mit einem fein durchlöcherten Boden der Sonnenwärme aus, wodurch er dünnflüssig geworden durchsickert, und aller Schmutz zurückbleibt.

Der gemeine französische T. hat eine blafsgelbliche Farbe, ist trüb, klärt sich aber mit der Zeit unter Absatz eines undurchsichtigen, grauen Harzes; er giebt mit Wasser destillirt 12% ätherisches Oel (ein nicht geringer Antheil mag im harzigen Rückstand bleiben), und 88 Harz, dessen chemische Beschaffenheit dieselbe ist, wie die des weifsen Fichtenharzes.

[Eine Abart des französischen T. ist der sogenannte Strafsburger T., *t. de Strasbourg, t. du sapin, bijon,* von der Rothtanne und Edel-

tanne, *Pinus Abies, P. picea,* (*Abies pectinata, A. excelsa Decand.*). Man sammelt ihn in Savoyen, der Schweiz, aus den Beulen und Gallen der Tannen, in denen er sich im Frühjahr und Herbst befindet; in den Vogesen und auf der schwäbischen Alp gewinnt man ihn durch Einschnitte in den Stamm. Er ist blafsgelblich, ziemlich durchsichtig, minder dick im frischen Zustand, enthält 33,5 äther. Oel, 46,4 Pinin- und Sylvinsäure, 10,85 eines in Alkohol löslichen, und 6,20 eines in absolutem Alkohol unlöslichen indifferenten Harzes, 0,85 Extraktivstoff und Bernsteins., (2,21 Verlust, meist flüchtiges Oel).]

Venetianischer T., *t. du mélèze, t. de Venice, Venice turp.*, von *Pinus Larix*, dem Lerchenbaum, welcher auf den Alpen, im südlichen Frankreich, in Ungarn wächst; man erhielt den T. sonst vorzugsweise über Venedig. Man bohrt den Stamm 1 Fufs hoch über der Erde an, steckt ein Rohr ein und sammelt denselben in einem Fafs. Er ist blafsgelb, ziemlich durchsichtig, klar, von angenehmen, etwas Citronen ähnlichen Geruch, liefert durch Destillation $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ äther. Oel, welches sich in eine leichter und schwerer zu verflüchtigende Varietät trennen läfst; der harzige Rückstand besteht aus Pinins., einem indifferenten Harz, Bernsteins., bittern Extraktivstoff, Spuren eines in Steinöl unlöslichen Harzes.

[Ungrischer, karpathischer T., von *Pinus Cembra*, durchsichtig, dünnflüssig, fast farblos, riecht und schmeckt Wacholder ähnlich. — Cyprischer T., *t. de Chio*, von *Pistacia Terebinthus*, welche im südlichen Europa wächst, besonders auf den Inseln des griechischen Archipels. Er ist dick, durchsichtig, blafsgelb ins Grünliche, von angenehmen Citronengeruch, schmeckt wenig bitterlich, nicht scharf. — Canadischer T., C. Balsam, *t. du Canada, balsam of C.* (*balsam of Gilead* fälschlich genannt), von *Pinus balsamea*, zähe, dickflüssig, sehr durchsichtig, farblos, oder gelblich, von einem angenehmen, gewürzhaften Geruch, einem milden, balsamisch-bittern Geschmack; verhält sich in der chemischen Beschaffenheit wie der venetianische. — (T. von Boston, von *Pinus australis*, gleicht dem französischen T. sehr, hat einen angenehmen Geruch.)]

Anwendung des Terpenthins. Man gebraucht ihn zu Harzseifen, zu Siegellack, zu Kitten, in der Medicin, ferner um daraus T.öl, gekochten T., Geigenharz und andere Harzsorten zu bereiten (vergl. das vom Seite 348 Gesagte).

Anhang.

Einiges über die Darstellung von Lackfirnissen.

Man versteht unter Firnifs, *vernis, varnish,* Flüssigkeiten, welche die Eigenschaft besitzen, in dünnen Schichten an der Luft zu trocknen, und einen glänzenden, durchsichtigen, harten und dauerhaften Ueberzug oder Decke zu bilden. Vorzugsweise bezeichnet man mit dem Wort Firnifs den Leinölfirnifs, welcher theils für sich zum Firnissen angewendet wird, theils mit mancherlei Farben vermischt zum Anstreichen dient, eben so auch zur Bereitung fetter Lackfirnisse; (vom Leinölfirnifs siehe weiter unten bei den fetten Oelen.) — Lackfirnifs oder Lack, *lac-varnish, lacquer,* nennt man eine Auflösung harziger Substanzen in geeigneten Auflösungsmitteln, als in Leinölfirnifs oder einem trocknenden fetten Oel, — fette Firnisse, — in Weingeist, — Weingeistfirnisse, — in ätherischen Oelen, als gereinigtem Terpenthin-, Rosmarinöl, — Terpenthinfirnisse, auch, obschon selten, in Schwefeläther; (*Lampadius* *) lehrte Schwefelkohlenstoff anwenden.) Der Name Lack ist vom Gummilack entlehnt, welches man vorzugsweise zu solchen Firnissen benutzt. Weil in Japan seit undenklichen Zeiten ausgezeichnet schöne lackirte Waaren geliefert werden, nennt man im Englischen das Lackiren *japanning.*

Je fester ein Firnifs oder Lackirung aufsitzt, je weniger er weich oder schmierig ist, abspringt, oder sich abblättert, je weniger er die mit ihm gemengte oder unter ihm liegende Farbe verändert, je glänzender, er ist, und je leichter er Politur annimmt und dieselbe behält, sich reinigen läfst, desto gröfsere Vorzüge besitzt er.

Weingeistfirnisse, *vernis spiritueuse, spirit-varnish,* bilden den Grund aller hellen Lackirungen, sie sind aber nicht so dauerhaft als die fetten Lackfirnisse, da hier nicht, wie bei diesen, ein fixes Bindemittel zurückbleibt und die mehrsten Harze an sich nicht ausgezeichnet fest, sondern nur zu leicht spröde sind, weshalb man ein wenig venetianischen Terpenthin, auch Elemi, zusetzt. Die Weingeistfirnisse gewähren eine sehr helle glasartig glänzende Lackirung, sie taugen jedoch nicht für Gegenstände, welche der Witterung ausgesetzt werden. Zur Bereitung von Weingeistf. ist ein höchst rektificirter Weingeist von mindestens 85 $\frac{0}{0}$ *R.* = 92 $\frac{0}{0}$ *Tr.*, in gewissen Fällen von 96 bis 98 $\frac{0}{0}$ *Tr.*, wie zu Copalf., nöthig; in Betreff des dem gewöhnlichen Branntwein anhängenden Fuselöls ist zu bemerken, dafs es im Weingeist vorhanden den Lackfirnifs matt macht, den Glanz der Lackirung vermindert.

*) E. J. Bd. 1. S. 117.

Die aufzulösenden Harze, als Mastix, Sandarach, Körner- oder Schellack, Elemi, (Anime), Copal, werden grob gepulvert mit der Hälfte ihres Gewichts zerstofsnem Glas gemengt, um ein Zusammenschmelzen in der Wärme während der Digestion zu vermeiden, wodurch die Auflösung erschwert werden würde, in einem Wasserbad mit Weingeist digerirt; nach dem Auflösen wird der W.geistfirnifs durchs Stehen abgeklärt, durch Baumwolle filtrirt. — Man gebraucht W.geistfirnisse zum Ueberziehen von Papparbeiten, Kupferstichen, Landkarten, Galanteriewaaren, als Tischlerpolitur (aus Schellack, für weifse Hölzer aus Copal, besser aus gebleichtem Schellack), für physikalische Instrumente etc.

Terpenthinfirnisse, *vernis à l'essence, lac-varnish by oil of turpentine,* kommen dem vorstehenden am mehrsten gleich, sie liefern geschmeidige, dabei aber doch feste und dauerhafte Lackirungen, denn das T.öl trocknet zu Terpenthin ein, giebt den Harzen mehr Körper, und gewährt dadurch die eben genannten Vortheile. Nicht selten setzt man solchen Firnissen auch Leinölfirnifs zu, welche gemischte Art Firnifs nicht allein schneller trocknet, als gewöhnliche fette Lackfirnisse, sondern auch mehr glänzt, als diese. — W.geist- und T.ölfirnisse müssen nur kurz vor dem Gebrauch angefertigt werden, weil sie durchs Aufbewahren gelb und fett werden; will man sie wieder auffrischen, so mufs Alkohol in kleinen Portionen zugethan werden.

Fette Firnisse, *vernis gras, oil varnish,* sind nach gehörigem Trocknen die dauerhaftesten und festesten, nicht allein weil zwei feste Harze, Copal und Bernstein, dazu fast allein angewendet werden, sondern weil der Oelfirnifs selbst eine harte, dabei zähe Substanz beim Trocknen bildet; sie sind aber nicht so farblos, klar, glänzend wie die W.geistfirnisse, wenn der Oelfirnifs auch noch so schön gebleicht war, sie trocknen weit langsamer, als die beiden vorstehenden Lackfirnifsarten. Man bedient sich der fetten Lackfirnisse bei Gegenständen, welche der Reibung ausgesetzt sind, überzieht damit Holz, Metall, Lederzeug, namentlich Gegenstände des täglichen häuslichen Gebrauchs. Man setzt dem Bernstein und Copal mitunter auch Sandarach, Mastix beim Schmelzen zu, wodurch die Farbe des Bernsteinlacks heller wird. — Bei der Anfertigung der fetten Firnisse ist grofse Vorsicht nöthig, weil die brennbaren Substanzen leicht in Brand gerathen können.

Jede Fläche, welche lackirt werden soll, mufs gehörig geebnet, glatt, fein abgerieben, völlig trocken sein. Das Auftragen der Lackfirnisse geschieht theils mit, theils ohne beigemengte Farben, mit einem Fisch-, Dachs- oder Borstenpinsel in langen, neben einander geführten,

raschen

raschen Pinselzügen, ohne auf eine Stelle wieder zurückzukommen, was besonders bei Weingeistfirnissen zu beobachten ist, welche schnell trocknen. Der Lackfirnifs mufs so eben und glatt als möglich, nicht dicker als ein Blatt Papier aufgetragen werden. Nach dem Auftragen mufs für ein geregeltes Trocknen Sorge getragen werden, für Weingeistlack ist eine mäfsige Wärme ausreichend, eine zu hohe Temperatur macht ihn blasig, die Oberfläche uneben; der fette Lackfirnifs verlangt dagegen einen stärkern Grad von Wärme, verträgt Ofenwärme. Nie darf man aber eine zweite Schicht Lackfirnifs auftragen, bevor die erste nicht völlig trocken geworden ist. Weingeistfirnisse trägt man, wenn sie nachher geschliffen und polirt werden sollen, 8, 10 und mehrmals auf, Oelfirnisse 3, 4 und mehrmahls; ist aber Schleifen und Poliren nicht erforderlich, so werden jene 3 bis 4mal, diese 2mal aufgetragen. Das Schleifen und Poliren dient dazu, die kleinen Unebenheiten wegzuschaffen und eine völlig ebne, glänzende, spiegelnde Fläche hervorzubringen. Zum Schleifen bedient man sich des Bimssteins, Tripels; Weingeistlackirungen werden zuerst mit fein geschlemmten Tripel und Wasser, dann mit Tripel und Baumöl, mittelst einer Filzplatte oder Schachtelhalm geschliffen, zuletzt mit Puder (Stärke) und weichem Tuch polirt, oder man bedient sich der Knochenasche, der fein geschlemmten Kreide. Lackirungen mit fetten Firnifs schleift man mit Bimssteinpulver, dann mit Tripel, zuletzt polirt man mit Kreide, oder Stärke. — Tischlerpolitur, ***poli***, eine Auflösung von Schellack in Alkohol, wird auf wohl geschliffnes feines Holz mittelst Oel und eines Ballen Leinwand aufgerieben; hat sich der Firnifs ins Holz gezogen, ist es trocken geworden, so wird das Einreiben wiederholt.

[Literatur. ***Tingry's*** neues Handbuch für Maler und Lackirer, von ***Eschenbach***, Leipzig 1804. 2 Bd. — ***Stöckel's*** Handbuch für Künstler, Lackirliebhaber etc. München 1817—20. 4te Aufl. 4 Theile. — ***Thon's*** vollständige Anleitung zur Lackirkunst, Ilmenau 1825. 3te Aufl. — ***Dreme*** der Firnifs- und Kittmacher, Brünn 1821. — ***Varley*** Copalfirnifs zu Farben. B. d. l. s. d'Enc. 1818. p. 175. — Copalfirnifs zum Lackiren der Wagen, ***Kastner's*** deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 155. — ***Gill*** über französische Politur, D. p. J. Bd. 9. S. 121, 494. — Ueber Lackfirnisse D. p. J. Bd. 13. S. 151. — ***Goyon*** B. d. l. s. d'Enc. 1824. p. 87. — Goldfirnifs auf Messing, Bronze, D. p. J. Bd. 22. S. 454. — Lack für physikal. Instrumente, das. Bd. 27. S. 463. — Verschiedne Firnisse im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1824. S. 286. 1827. S. 293, 436, 53, 520. — ***Robison*** Methode einen gold- und silberähnlichen Ueberzug zu machen, J. d. k. k. p. I. Bd. 13. S. 288. — ***Lewis*** Goldlack D. p. J. Bd. 8. S. 370. — Schellackfirnifs ohne Wärme zu bereiten, J. d. k. k. p. I. Bd. 13. S. 322. — ***Marcq*** elastischer Lack, B.

d. l. s. d'E. 1824. p. 54. — *Champagnat* elast. Lack auf Leder, Description des brevets d'invent. T. 17. p. 223. — Lack für Kupferwaaren D. p. J. Bd. 40. S. 76. — Lack für Gemälde, Zeichnungen, Kupferstiche, das. Bd. 43. S. 398, 99. — *Jones* on japanning and varnishing, im Franklin Journal Vol. 2. p. 31, 100, 150, 236, 283. Im Auszug in D. p. J. Bd. 24. S. 233.

Alle Harze, Harzauflösungen, Lackfirnisse sind als Kitte, *mastic*, mehr oder minder brauchbar; man kittet mit weifsem Pech, Siegellack, Schellack etc., Asphalt, Bergther, vergl. diese Artikel, aufserdem den Artikel Mastic im D. t. T. 13. p. 170. — *Vicat* sur les mastics résineux in den A. d. ch. T. 27. p. 79. — *Pritchard* Kitt für Glasschleifer, um die zu schleifenden Gläser zu befestigen, D. p. J. Bd. 17. S. 256. — Porzellankitt das. Bd. 21. S. 284. Bd. 45. S. 235. — Kitt um Flaschen zu verpichen, B. d. sc. t. T. 9. p. 288. — *Gill* verschiedne Kitte, D. p. J. Bd. 37. S. 51. — *Rougier* Harzkitt, aus 1 Harz, 1 Kreide, $\frac{1}{5}$ Fett oder Oel, 1 Kohlenstaub, 1 Sand. Er wird mit Leinöl aufgetragen. Eine andere Zusammensetzung: 1 Ther, 2 Kreide, 1 Sand ($\frac{1}{2}$ gelöschter Kalk). J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 189. — Harzkitt, 5 Kolophon., 1 Wachs, 1 Ocker. — Brunnenmacherkitt, 1 Harz, 2 Cement.]

Vom Caoutchouc.

Zum Schlufs der Abhandlung der Harze und harzigen Stoffe folgt nun noch eine Substanz eigenthümlicher Art, die zu den Harzen nicht wohl gezählt werden kann, das Caoutchouc, Federharz, elastisches Harz, *gummi elasticum*, *gomme elastique*, *elastic gum*, *India rubber*. Es wurde zu Anfang des 18ten Jahrhunderts in Europa bekannt. Man erhält es aus Südamerika, Gujana, von dem Milchsaft der *Siphonia elastica* in gröfster Menge; man macht in dem Stamm Einschnitte bis aufs Holz, streicht den ausfliefsenden Saft auf Thonformen, und trocknet den Ueberzug am Feuer, schlägt dann die Formen entzwei und gewinnt das Federharz in Form von gröfsern oder kleinern Flaschen, wie wir sie im Handel haben. In neuerer Zeit hat man seit einigen Jahren auch Halbstiefeln aus Amerika erhalten, die man hier zu Ueberschuhen zuschneidet, endlich auch sogenannten Gummispeck, oder G. in dicken Tafeln, von etwa 2 Zoll Stärke, 2 Fufs Länge, 1 F. Breite, deren Oberfläche rauh, braunschwarz, das Innere porös, undurchsichtig, weifs, dem Käse sehr ähnlich, von fauligem Geruch. Wahrscheinlich wird derselbe dadurch gewonnen, dafs man den Milchsaft in kleine flache Gruben am Fufs der Stämme leitet und hier eintrocknen läfst. Selten kommt der Milchsaft selbst von Amerika in kupfernen Flaschen oder Federharz-

flaschen in den Handel. Er ist dicklich, wie Milchrahm, blafsgelb, riecht säuerlich und faulig, bedeckt sich bald mit einem Häutchen Federharz, enthält nach *Faraday* *) 31,70 Federharz, 1,90 Eiweifsstoff, 7,13 einer sehr bittern, stickstoffreichen Materie, 2,90 einer extraktiven, nicht in Alkohol löslichen Substanz, 56,37 Wasser mit etwas Säure. Erhitzt man den Saft, so gerinnt er augenblicklich, ebenso durch einen Zusatz von Alkohol.

Das reine Federharz ist in dünnen Schichten farblos, weifs, in dickern Stücken gelblich, ziemlich durchsichtig, (durchs Trocknen am Feuer und durch die eingemengten fremden Bestandtheile des Milchsafts ist das gewöhnliche in Flaschen bräunlich und schwärzlich); es riecht wenig, nicht unangenehm, ist geschmacklos, luftbeständig, zähe, hängt sich an fremde Körper etwas an, besonders haftet es an zweien frisch geschnittnen Stellen an einander gedrückt so fest, dafs es zu einem völlig homogenen Ganzen luftdicht sich vereinigt (vergl. Bd. I. 1. Seite 34 und 35). Es ist ausnehmend elastisch, und wenn es auch in der Kälte hart und steif wird, so wird es doch beim Erwärmen bald wieder biegsam und zeigt nie Sprödigkeit; es ist ein schlechter Leiter der Elektricität, wird durchs Reiben selbst — elektr., specif. Gewicht des reinen 0,925 *Faraday*, 0,9335 des gewöhnlichen *Brisson*. Es besteht nach ersterm im reinen Zustand aus: 87,19 Kohlenst., 12,81 Wasserst., enthält keinen Sauerstoff; das speckige Federharz enthält noch an 12$\frac{0}{0}$ Wasser, welches beim Trocknen an warmer Luft in dünnen Schichten allmählig verdunstet, wodurch diese weifse, undurchsichtige, faulig riechende Masse durchsichtig, gelblich, biegsam wird und den üblen Geruch verliert. Das Federharz erweicht in warmen Wasser, schwillt etwas auf, geht aber beim Trocknen in seinen vorigen Zustand zurück; es schmilzt bei 125°, verbreitet dabei einen nicht unangenehmen Geruch, bleibt nach dem Erkalten therartig, wurde es aber längere Zeit im Schmelzen erhalten, so wird es nachher zu einer brüchigen schwarzen Masse. Es verbrennt mit heller, rufsender Flamme, und läfst sich, ohne vorher durch Schmelzen zersetzt worden zu sein, entzünden; durch trockne Destillation erhält man unter anderen Produkten aus dem gewöhnlichen Federharz auch Ammoniak.

Auflösungsmittel des Federharzes giebt es nicht, es wird von einigen Substanzen nur erweicht, nicht aber eigentlich aufgelöst; absoluter Alkohol wirkt nicht darauf, reiner alkoholfreier Schwefeläther macht es kräftig aufschwellen, gallertartig, löst es aber nicht auf, setzt man Alkohol hinzu, so schlägt derselbe das Federharz in weichen Klumpen nie-

*) D. p. J. Bd. 20. S. 411. Bd. 21. S. 134.

der, indem er sich mit dem Aether verbindet. Dem Aether ganz analog wirken ätherische Oele, Federharz quillt in ihnen auf das 50 bis 60fache Volum auf, besonders in empyreumatischen, als Steinöl, Steinkohlentheröl, sodann in rektificirten Terpenthin-, Rosmarin-, Sassafras-*) und Copaivabalsamöl, in Terpenthin mittelst Wärme; 1 Theil Federharz bildet mit 12 bis 16 Theilen Terpenthinöl eine steife Gallert; läfst man dieselbe zerrieben einige Wochen lang an der Luft stehen, so wird sie dünnflüssig, eine Auflösung unter Veränderung der Substanz des Federharzes ist eingetreten, eine weifse Materie hat sich in reichlicher Menge ausgeschieden, der klare flüssige Firnifs trocknet nun viel leichter, aber ohne eine Spur von Elasticität zu zeigen. Aus den mit äther. Oelen dargestellten Aufquellungen des Federharzes schlägt Alkohol dasselbe als eine weifse, weiche Masse nieder. Fette Oele bedingen gleichfalls ein Aufquellen, doch weit langsamer, die schmierige Masse trocknet theils langsam, theils gar nicht, nach der Beschaffenheit des angewendeten Oels. Säuren wirken nur im concentrirten Zustand auf das Federharz, besonders rasch rauchende Salpetersäure, welche dasselbe zersetzt und auflöst; Chlorgas zerstört es nicht, alkalische Laugen greifen es selbst bei der Siedhitze nicht an.

[Chinesisches Federharz, roth, gelb und blau, ist vom amerikanischen verschieden, weniger elastisch, minder dehnbar, schmilzt und erstarrt zu einer brüchigen Masse, erweicht in kochendem Wasser nur wenig, löst sich sehr wenig in warmen Weingeist, schwillt in Aether auf, der sehr wenig löst, mehr in äther. Oelen. — In dem Milchsaft vieler europäischer Gewächse ist mehr oder minder Federharz enthalten, als im Saft der syrischen Seidenpflanze (*Asclepias syriaca*), der Wolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias* u. a.), des Salats (*Lactuca sativa*), des Mohns (*Papaver somniferum*), Cichorien (*Cichorium Intybus*) u. a. m.; es ist gelblich, durchscheinend, weniger dehnbar als das amerikanische, in der Kälte hart und spröde, in der Wärme wird es weich, klebrig, sogar knetbar, in Alkohol und Alkalien ist es unlöslich, in Aether und Steinöl lösbar.]

Benutzung des Federharzes. Aufser zum Auswischen von Bleistiftstrichen, Schmutz, zur Verbindung von Glasröhren, zu Ueberschuben, wird auch dasselbe in Streifen geschnitten, ausgezogen, mit Seide, Wolle, Baumwolle umflochten zu mancherlei elastischen Gegenständen der weiblichen, auch männlichen Bekleidung, zu Bandagen etc. verwendet. Man bedient sich desselben ferner um flexible Röhren, Catheter zum chirurgischen Gebrauch, Warzendeckel, Pessarien etc. zu

*) E. J. Bd. 7. S. 258. D. p. J. Bd. 40. S. 65.

fertigen, wasserdichte wollne, seidne, baumwollne Gewebe, Leder, Schuhe, Stiefeln, Schläuche von Hanf (ohne Naht gewebt), von Leder darzustellen, sogenannte Luftkissen, Luftbetten. Man fertigt aus Federharzflaschen, die man aufbläst, Luftbälle, Blasen für den chemischen Gebrauch (man kann sie auch aus luftdichtem Seidenzeug anfertigen) u. a. m.

[*Mitchell* *) blies eine kleine Flasche Federharz, die $3\frac{1}{2}$ Quentchen wog und so grofs war wie eine Wallnufs, nachdem er sie in Aether eingeweicht hatte, so stark auf, dafs der Durchmesser $13\frac{1}{2}$ bis 15 engl. Zoll betrug; er hat gröfsere Blasen von 6 Fufs im Durchmesser gefertigt, eine derselben, mit Wasserstoffgas gefüllt, flog 130 engl. Meilen weit. *Lüdersdorff* giebt die Manipulation genau an, wie dabei zu verfahren ist, er fand, dafs Stein- und Rosmarinöl ebenfalls zum Einweichen anwendbar sind. Noch einfacher erfolgt das Aufblasen mittelst der sich ausdehnenden Luft im Innern der Flaschen, wenn man diese mit einem Hahn versehen aufbläst und in kochendem Wasser erweicht.]

Unegachtet die gewöhnlichen ätherischen Oele zur Darstellung von Federharzfirnifs eigentlich vollkommen unzureichend sind, so hat man sie dennoch angewendet, um Zeuge und Leder dadurch wasserdicht zu machen; man setzte Leinöl hinzu, um der gefirnifsten Waare Biegsamkeit zu geben, allein nach längerer Zeit waren die Zeuge, welche aus 2 mittelst Federharzfirnifs zusammengeleimten Geweben bestanden, brüchig und spröde, sie lösten sich von einander, der Firnifs sprang ab. Zum Aufweichen des Federharzes, um damit Ueberzüge zu machen, sind gewöhnliche, Harz enthaltende äther. Oele nicht anwendbar, man mufs gut gereinigte, rektificirte anwenden. *Guthrie* **), besonders *Lüdersdorff* hat darüber Versuche angestellt; letzter fand es zweckmäfsig, um den Nachtheil des bei der Rektifikation immer noch mit übergehenden unvollkommen entwickelten Harzes zu beseitigen, etwas Schwefel dem Oel heifs zuzusetzen. Federharzauflösungen mit so vorbereitetem äther. Oel gefertigt werden nicht mehr klebrig (vergl. Seite 372), sondern trocknen schnell und vollkommen, werden aber durch den Einflufs des Tageslichts langsam entmischt, das F.harz wird kurz, dann klebrig, endlich wieder trocken, aber brüchig, spröde, ganz unelastisch. Zur Anfertigung der Federharzmasse mittelst rektificirtem Terpenthinöl und Gummispeck wird letzter mittelst Messer in Linien dicke Tafeln zerschnitten, diese in dünne Streifen, mit dem Oel übergossen (3 Theile, zu dünnen Auflösungen 10 Theile T.öl). Nach mehrtägiger Digestion wird die Masse zerrieben, wozu man sich kanellirter Walzen bedienen kann, und auf die Gewebe, die in Rahmen glatt ausgespannt sind, mit breiten

*) D. p. J. Bd. 40. S. 65. **) E. J. Bd. 14. S. 348.

Spatelmessern ausgebreitet, aufgestrichen und getrocknet, nöthigenfalls zum zweitenmal aufgetragen. Die frisch bereiteten Ueberzüge kleben auf einander gelegt leicht zusammen, dies kann durch Lykopodium, Graphit, Talk etc., durch eine Auflösung von Schellack in Weingeist vermieden werden; bei Anfertigung von Gegenständen, die genäht werden müssen, kann die Naht mit Federharzmasse gedichtet werden.

[Literatur. Schätzbare Versuche enthält die Schrift von *Lüdersdorff*, „Das Auflösen und Wiederherstellen des Federharzes, Berlin 1832." im Auszug in E. J. Bd. 15. S. 349. — *Aikin* Anwendung von geschmolznem Federharz, um Eisen und Stahl vor Rost zu schützen, D. p. J. Bd. 7. S. 475. — *Skidmore* Röhren aus F. zu fertigen, S. n. J. Bd. 6. S. 364. — *Dumenil* desgl. Bd. 10. S. 255. — *Stratingh* verschiedne Anwendung des F., D. p. J. Bd. 15. S. 236. — *Davis* Geschichte und Anwendung des F. das. Bd. 40. S. 67. — *M'Intosh* wasserdichte Zeuge, durch F. in Steinkohlentheröl gelöst. D. p. J. Bd. 16. S. 354. — Wasserdichte Firnisse, mit F. versetzt, von *Fleedwood*, das. S. 424.; von *Weise* das. Bd. 20. S. 26.; von *Wetterstedt* das. Bd. 34. S. 111. Bd. 35. S. 148.; von *Hall* aus F., Wachs, Harz, im London. Journ. of arts, Vol. 4. p. 288.]

Achtes Kapitel.

Von den fetten Oelen, Fett-, Butter-, Talg-, Wachsarten, der Darstellung der Seifen aus denselben.

Man bezeichnet mit dem Wort Oel in der Chemie zwei ganz verschiedne Klassen von Substanzen organischer Herkunft, nämlich fette Oele, *huiles gras*, *fat oils*, und flüchtige, ätherische Oele, *huiles volatiles*, *volatile oils*; man nennt erstere auch wohl milde, ausgepreſste, fixe Oele, letztere destillirte, wesentliche O., *huiles essentielles*, *essential o.*, obschon einige der letztern nicht durch Destillation, sondern Pressen erhalten werden. (In frühern Zeiten wurden auch nicht selten noch andere flüssige Materien Oel genannt, als z. B. Vitriolöl, Weinsteinöl u. a. m., Namen, die jetzt bis auf erstern verschollen sind.)

Man pflegt die bekannten fetten Substanzen, welche in organischen Gebilden vorkommen, ohne Rücksicht auf ihre Abstammung von pflänzlichen oder thierischen Körpern, denn sämmtliche fette Substanzen haben eine analoge Mischung, alle enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, keinen Stickstoff, nach der Konsistenz bei der mittlern Lufttemperatur in öliges Fett (fette Oele), in schmieriges F. (Butter, Fett), in starres F. (Talg, Wachs) einzutheilen. Oel, Fett, Talg finden sich sehr häufig in organischen Körpern, im Pflanzenreich im

Saamen vieler Pflanzen, vorzüglich in den Saamenlappen mit Schleim verbunden, seltner in dem die Saamen umhüllenden Fleisch, wie bei den Oliven, auch in den Kernen der Früchte, wie in den Weinkernen, in Wurzeln, Rinden und andern Theilen der Pflanzen. In thierischen Körpern findet man das Fett, eingeschlossen in zarte häutige Zellen, zwischen der Haut und dem Fleisch, zwischen den das Fleisch bildenden Muskeln, theils in gewissen Höhlen des thierischen Körpers, so in der Bauchhöhle im Netz, Gekröse, um die Nieren, beim Pottfisch in einem knöchernen Behälter auf dem Hirnschädel, theils in eignen Organen, wie z. B. Biebergeilfett, Gallensteinfett etc., endlich mit andern thierischen Substanzen in Flüssigkeiten gemengt, wie in der Milch.

[*Braconnot*, besonders *Raspail*, haben gefunden, daſs die thierischen Fettmassen aus sehr kleinen, mikroskopischen, theils polyedrischen, theils nierförmig gestalteten Körnchen bestehen, welche mittelst feiner Häutchen vereinigt sind. Man kann dieselben sondern, wenn man das Thierfett frisch zerreiſst, mit Wasser abspühlt, und durch ein Sieb schlägt, das Zellgewebe bleibt dann zurück, die Körnchen befinden sich im Wasser schwebend und setzen sich, ähnlich den Stärkemehlkörnchen, als ein schön weiſses, krystallinisches Pulver ab. Jedes Körnchen besteht aus einer dichten, häutigen Hülle, wahrscheinlich Talgstoff, und einem ölartigen Inhalt, wahrscheinlich Oelstoff, welcher nach dem Aufschlitzen ausflieſst; die Körnchen sind leichter als Wasser, sinken aber in Alkohol unter; mit starkem Weingeist gekocht löst sich der ölige Inhalt derselben, die fettige Hülle bleibt aber ungelöst zurück. Bei verschiednen Thieren sind die Körnchen in Gestalt und Gröſse verschieden, die des Kalbes, Rindes, Schaafs sind polyedrisch, von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{15}$ Millimeter abweichend, des Schweins nierförmig, von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$, die des Menschen polyedrisch von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{25}$ M., der Insekten sphärisch höchstens $\frac{1}{20}$ M.]

Gewinnung der Oele, Fette, Talgarten.

Die Gewinnung der Oele aus ölhaltenden Saamen geschieht durchs Pressen, Ausschlagen, sowohl ohne, als mit Hülfe der Wärme, der Talgarten und thierischen Oele durchs Ausbraten, Ausschmelzen etc. Man verwendet zum Ausschlagen keine frischen Saamen, sondern läſst dieselben 2 bis 6 Monate liegen; denn wenn man sie frisch auspreſst, so ist das Oel sehr schleimig, klärt sich schwierig. Zur Zerkleinerung der ölhaltenden Saamen in den Oelmühlen, *tordoirs, oil mills*, bediente man sich früher fast allein der Stampfen, *étampes*, welche durch eine Daumenwelle bewegt wurden, sie haben guſseiserne Schuhe, und schlagen gegen guſseiserne Platten in den Löchern des Grubenstocks. Die Saamen werden, wenn sie sehr trocken und daher zähe, hart sind, mit ein wenig Wasser angefeuchtet, sonst nicht; sie kommen in den länglich eirunden

Löchern durch die Stampfen in eine solche Bewegung, dafs sie sich gehörig wenden und so möglichst gleichmäfsig zerkleinert werden. Man rechnet, dafs um einen Satz von 5 Stampfen, von 5 bis 6 Centner eine jede, 20mal in der Minute in Bewegung zu setzen, die Kraft von 4 Pferden erforderlich ist. Statt dieser hat man in neuerer Zeit folgende mechanische Einrichtungen in Betrieb gesetzt. Man lagert 2 glatte gufseiserne Quetschwalzen horizontal neben einander, ertheilt ihnen eine entgegengesetzte Umdrehung mit ungleicher Geschwindigkeit, bringt über ihnen entweder eine dritte canellirte an, die sich in einem eng anschliefsenden Trommelgehäuse bewegt, und aus einem Mühlrumpf die Oelsaamen empfängt, in ihre Canellirungen aufnimmt, und beim Umdrehen zwischen die ersteren in gleichem Maafse fallen läfst; oder man stellt den Mühlrumpf mit beweglichem Schub unmittelbar über die Quetschwalzen, und sorgt dafür, dafs derselbe die Saamen völlig gleichförmig auf die ganze Länge derselben vertheilt. Durch diese Walzen werden die Saamen zerdrückt, und besser geeignet unter vertikalen Steinen nunmehr fein gerieben zu werden, was besonders bei trocknen S. schwer sein würde. Die Einrichtung der vertikalen Steine ist die bekannte, man nimmt gern Granitsteine, von 6 bis 7 Fufs Durchmesser, 18 bis 20 Zoll Stärke, und bringt Messer an, um den sich leicht am Boden anlegenden Oelsaamen daran zu verhindern, und zu wenden; man läfst die Steine 12mal in der Minute umlaufen. Mit dieser Geschwindigkeit zerreiben sie in 10 bis 15 Minuten 1 bis 1½ Scheffel Saamen fein, und erfordern dazu auch mindestens 4 Pferde Kraft. Man hat auch Maschinen nach Art einer Kaffeemühle eingerichtet, in denen die Saamen gemahlen werden; sie wurden in den Niederlanden vor ungefähr 10 Jahren erfunden, und sind in mehrern Ländern, auch bei uns, patentirt.

Nachdem die Saamen zerrieben worden, wird das Mehl in eigens dazu angelegten Oefen, *poële, payelle*, über eisernen Platten, oder in Kesseln erwärmt; in der Mitte des eisernen Gefäfses steht eine Welle, welche 2 Arme hat, und, durch die bewegende Kraft um die Axe gedreht, das Saamenmehl stets wendet, damit es nicht sich anlege und dadurch stellenweis zu stark erhitzt werde, anbrenne. Das Erwärmen hat nämlich zum Zweck, eine vollständigere Trennung des Pflanzeneiweifses vom Oel zu bedingen, indem das erstere gerinnt, den in den Saamen enthaltnen Schleim durchs Verdunsten des vorhandnen Wassers auszutrocknen, das Oel endlich selbst flüssiger zu machen und so zum Ausschlagen vorzubereiten. Füglich sollte dieses Vorwärmen nicht den Siedepunkt des Wassers überschreiten, allein bei den gewöhnlichen sorglosen Einrichtungen über freiem Feuer geschieht es wohl oft, dafs die Temperatur höher geht, was für die Güte des Oels von bedeu-

tendem Einflufs ist, da ein stark erhitztes Oel leicht ranzig wird; im Allgemeinen giebt man den Saamen, welche Speiseöl liefern, wie Mohnsaamen, Buchenkernen geringere Wärme, als denen, deren Oel zum Brennen und anderen Zwecken verwendet wird. Man hat daher schon seit einer Reihe von Jahren statt durch Feuer eine Erwärmung mittelst Dampf vorgeschlagen und ausgeführt; man leitet heifsen D. entweder blos unter den Boden der eisernen Wärmepfannen, wie *Romershausen*, oder läfst sowohl unter den Boden, als auch rings um das cylindrische Geräth heifsen Dampf einwirken, wie *Hallette* angegeben hat.

[Auf Tafel XV stellt Fig. 16 den Dampfwärmeapparat von *Hallette* in senkrechtem Durchschnitt, und Fig. 17 den Quirl in Ansicht dar. a das Mauerwerk, auf welchem, nebst dem eisernen Ständer b, die Wärmepfanne c ruht; sie ist mit einem Mantel umgeben, in dessen Zwischenraum d,d,d der Dampf eintritt, um den zerriebnen Saamen, oder das Oelkuchenzeug, zu erwärmen; e Pfanne, in welcher der Zapfen des Quirls sich bewegt; f Oeffnung, durch welche die Wärmepfanne entleert wird; g Oeffnung, in welche man den haarnen Prefsbeutel befestigt, um das gewärmte Zeug in diesen zu schütten; h Dampfzuleitungsrohr, es dient auch um gleichzeitig das Condensationswasser abzulassen. Der Quirl braucht beim Entleeren der Wärmepfanne nicht ausgehoben zu werden, wie dies sonst meistens geschehen mufs, weil hier eine eigne Oeffnung vorhanden ist, durch welche das Zeug mittelst des Rührers herausgestofsen wird.]

Zum Ausschlagen bedient man sich in den Oelmühlen der Oellade, *harnard*, einer Keilpresse. In einem sehr starken eichnen Klotz ist ein länglicher Trog eingehauen, in welchem 2 Keile, Lösekeile, *clefs*, sich befinden, die eine senkrechte und eine abgeschrägte Seitenfläche besitzen; sie sind mit dem schmalen Ende nach oben, mit den schrägen Flächen gegen einander gerichtet. Zwischen jeden dieser beiden Keile und der schmalen Fläche des Trogs wird ein Prefsbeutel mit dem Oelzeug angefüllt, in eigens dazu gefertigte hölzerne Näpfe, *fourneau*, gelegt (in Pfosten von hartem Holz ausgearbeitete Vertiefungen), und darauf ein hölzerner Kern, *wande*, zwischen den Lösekeil und den Napf gelagert, dessen in den Napf hereinzutreibende Fläche convex, während die diesem entsprechende Fläche des Napfes concav ist. Beide Keile werden dann durch einen doppelt zugeschärften Keil, Treibkeil, *coin*, welcher von einer schweren Stampfe, oder einem Schlägel, Oelschlägel, eingetrieben wird, in horizontaler Richtung aus einander gegen die Flächen des Trogs geprefst, wodurch auf beiden Seiten aus den Prefsbeuteln das Oel abfliefst und durch eine angebrachte Rinne abgeleitet wird. Man bedient sich wollner Säcke, *malfil*, die man in Tücher aus

Pferdehaar gefertigt, *étendelles, étrindelles*, einschlägt. Durch dieses einmalige Ausschlagen, *froissage*, ist noch nicht alles Oel gewonnen, sondern der in den Prefsbeuteln bleibende Oelkuchen, *tourteau*, enthält noch Oel, welches durch eine Wiederholung der im Vorstehenden beschriebnen Operationen erhalten werden kann. Das Oel vom zweiten Ausschlagen, *rebat*, ist nicht so rein, als das vom ersten, dunkler von Farbe; der Oelkuchen hart, vom Oel fast vollkommen befreit, enthält das Eiweifs, den Schleim, Hülsensubstanz, und dient als Viehfutter. Speiseöl wird durch einmaliges Schlagen dargestellt, theils ohne Erwärmung, theils mit sehr gelinder Wärme, Oel zu andern Zwecken aber durch zweimaliges; Hanföl wird gleichfalls durch einmaliges Ausschlagen gewonnen. — Statt der Keilpressen, welche wegen des Aufschlags des Schlägels grofses Geräusch machen, hat man in Frankreich die von *Hallette* angegebne *presse muette* angewendet, wo 2 excentrische eiserne Maschinentheile das Pressen bewirken, ebenso auch doppelt wirkende horizontal liegende hydraulische Pressen.

Das Oel, so wie es aus der Presse kommt, läuft theils in hölzerne, verzinnte blecherne Behälter, theils in gemauerte Cisternen, um sich in denselben zu klären; es schlägt sich nämlich der dem Oel anhängende Schleim und sonstiges Fremdartige langsam nieder und bildet einen mehr oder minder voluminösen Bodensatz. Sobald dieser die Konsistenz eines zusammenhängenden Teigs, *crasses d'huile*, angenommen, zapft man das klar gewordne Oel ab, und unterwirft den Bodensatz mit neuem Saamen dem Ausschlagen. Mäfsige Wärme erleichtert den Prozefs der Klärung, welcher besonders bei Speiseölen sehr sorgfältig ausgeführt werden mufs; man hat auch eine Digestion und Filtration durch ausgeglühte Holzkohle vorgeschlagen, und geprüft, welche jedoch im Grofsen sehr umständlich sein möchte und einen sehr bedeutenden Raum erforden dürfte.

[*Dubrunfaut* über die Gewinnung des Oels aus den Oelsaamen, Industriel T. 5. p. 193. nebst Abbildungen auf Tafel 7 und 8. Daraus Beschreibung eines Quetschwerks mit vertikalen Steinen, in D. p. J. Bd. 32. S. 177. Bd. 42. S. 110. — *Hallette* Oelpresse, im B. d. l. s. d'E. 1827. p. 33. — Zusammenstellung aller Maschinen, die in neuester Zeit für die Oelgewinnung in Anwendung gesetzt worden sind, in *Leblanc* Recueil des machines etc. qui servent à l'économie rurale. Planche 4, 5, 55 — 59, 67 und 68. — *Tredgold* hydraulische Oelpresse in D. p. J. Bd. 20. S. 217. — *Romershausen's* neuer Oelraffinerieapparat, 1822 nebst Nachtrag. Dessen Dampfapparat für die Oelschlägerei. — Bair. Kunst- und Gewerbebl. 1824. S. 73. Oelmühle nach Art der Kaffeemühlen, D. p. J. Bd. 28. S. 280. Bd. 33. S. 64. — *Alban's* Quetschwalzen, das. Bd. 30. S. 178. — D. t. Artikel „Moulin, Pressoir." — Im Jahr 1825 waren im preufs. Staat 3,883, 1831 4,043 Oelmühlen.]

Darstellung des Olivenöls. Sobald die Oliven reif sind (im südlichen Frankreich im November), sammelt man dieselben ein, sortirt sie aber genau, wenn ein gutes, feines Speiseöl dargestellt werden soll; die ganz reifen, unverletzten, geben beim Abpressen das schönste Oel, Jungfernöl, *huile vierge*. Man darf nicht reife und unreife zusammen pressen, weil das Oel sonst einen unangenehmen Erdgeschmack annimmt. Meist läfst man die Oliven vor dem Zermalmen und Pressen in Kellern aufgeschichtet etwas abgähren, welches ein verwerfliches Verfahren ist, wodurch das Oel einen scharfen Geschmack annimmt. Man behauptet aber, dafs die Oliven, wenn sie ihr Vegetationswasser, eine braunschwärzliche Flüssigkeit, durch angehende Entmischung des Fleisches verloren haben, beim Pressen mehr Oel geben, was aber wahrscheinlich nur auf einem Vorurtheil beruht, welches durch schlechte Pressen genährt wird. Will man aber die Oliven ablagern lassen, so mufs es nicht in Haufen geschehen, sondern sie müssen, damit sie sich nicht erhitzen und gähren, über Bretterboden ausgebreitet und öfters gewendet werden. Die Oelmühlen sind meistens höchst mangelhaft eingerichtet; zum Zerreiben der Oliven dienen vertikale Steine, der Brei wird in aus Binsen geflochtne Säcke, *cabas*, gethan, und diese unter einer Schraubenpresse abgeprefst. Das Oel läuft in grofse Tonnen, *espérances* genannt, oder in steinerne Behälter, *trégos*, *pizes*, in welche Einige vorher etwas Wasser schütten. Das durchs erste Kaltpressen erhaltne Oel nennt man Jungfernöl, es hat eine grünliche Farbe, den Geruch der Oliven, und wird theils besonders aufgefangen, theils mit dem vom zweiten Pressen gemengt.

Die abgeprefsten Oliven werden in den Säcken aufgelockert, mit kochendem Wasser übergossen, die Säcke dann von Neuem geprefst; es läuft mit dem heifsen Wasser der gröfste Theil des noch rückständigen Oels ab, welches eine gelbe Farbe besitzt, und theils für sich in besondern Behältern aufgefangen, theils mit dem kalt geprefsten gemengt wird. Dieses Aufbrühen mit kochendem Wasser und Abpressen wird noch einmal wiederholt, überhaupt so lange, bis man kein Oel mehr erhält. An einigen Orten wird der Oelkuchen zerrieben, mit kochendem Wasser aufgebrüht, wobei sich die zerkleinerten Theile des Fleisches von denen der Kerne scheiden, welche zu Boden fallen; erstere werden dann mit Wasser gekocht und geprefst, wodurch noch eine ziemlich bedeutende Menge dicken Oels gewonnen wird, welches vielen Bodensatz abscheidet, und nur zur Seifebereitung, oder als Brennöl brauchbar ist. Der nun verbleibende Oelkuchen wird als Brennmaterial benutzt.

Alles frisch geprefste Oel ist trüb, setzt Schleim ab, deshalb zieht

man es bald aus den grofsen Behältern auf reinliche Bottiche, oder Krüge aus Steinzeug, die an Orten aufgestellt werden, deren Temperatur mindestens 20° beträgt; binnen 3 Wochen ist es völlig klar, und wird nun auf Gebinde gezapft, die man gern in Felsenkellern aufbewahrt, wo die Temperatur 6 bis 7° ist. Zum Gebrauch als Speiseöl pflegt man es auf irdne Krüge, *jarres*, zu füllen, die man etwa von 6 zu 6 Monat entleert, um das Oel von dem Bodensatz, den es mit der Zeit immer mehr ablagert, zu scheiden. Diesen sammelt man, und gewinnt durch Filtration noch Brennöl und einen Rückstand, der als Futter für Schweine gebraucht werden kann.

[Zum Auspressen von fetten Oelen, Pflanzenbuttern und Talg gebraucht man in Apotheken eine Schalen- oder Plattenpresse; die Saamen werden fein zerstofsen, entweder ohne Erwärmung, oder mit Wasserdampf, oder im Wasserbad erwärmt, zwischen warmen Platten, oder in der erwärmten Schale, anfangs mäfsig, nach und nach immer heftiger geprefst.]

Reinigung und Klärung der geprefsten Oele zum Gebrauch beim Firnifssieden, zum Brennen in Lampen. — Da das gewöhnliche Saamenöl vermöge des Schleims, Extraktiv- und Farbstoffs viel Kohle am Docht beim Brennen absetzt, dadurch das Aufsteigen des Oels durch die Kapillarität des Dochts hindert, und ein unvollständiges Verbrennen bedingt, wodurch ein übelriechender Dampf entsteht, so mufs man dasselbe, um es in Zimmern brennen zu können, und eine recht helle Flamme zu erhalten, reinigen. Aufser dem bereits oben angegebnen Verfahren, Oel durchs Ablagern, durchs Filtriren, durch Anwendung von Kohlen zu reinigen, bedient man sich noch folgender Methoden.

1) Reinigung mittelst Salzwasser zum Behuf der Firnifsbereitung. Man setzt zum Oel Salzwasser (Meerwasser), rührt es in einem Fafs mit Flügelwelle tüchtig durcheinander, und läfst es dann in ein Setzfafs mit mehrern Zapfenlöchern laufen, in welchem sich nach einigen Tagen das Oel über dem trüb gewordnen Salzwasser absetzt; letzteres enthält Schleim, Farb- und Extraktivstoff, und durch diese einen kleinen Antheil Oel eingemengt. Wiederholt man das Verfahren, so wird das Oel desto klarer.

2) Mittelst Schwefelsäure. Bereits 1790 wurde Schwefels. von *Gower* in England zur Reinigung des Brennöls angewendet, allein das Reinigungsverfahren erst in den letzten Jahrzehnten vervollkommnet. Das Lokal, in welchem die Raffination vorgenommen werden soll, mufs stets eine mittlere Temperatur von 16 bis 18° haben, daher für den Winter heitzbar sein, weil das Rübsaamenöl sich bei niederer Tempe-

ratur verdickt, und dann die Klärung langsamer erfolgt. Auch ist es vortheilhaft, heiſse Wasserdämpfe zum Anwärmen des Oels, zum Aussüſsen desselben nach dem Gebrauch der Säure anwenden zu können. Man bedient sich zum Behuf der Raffination Fässer, welche auf Gerüsten aufgestellt werden, zweckmäſsig ein Rührfaſs über 2 Setzfässern; ersteres hat am Boden einen Pfropf, letztere 2 Hähne, einen am Boden, den andern einige Zoll hoch darüber. Zuerst wird eine bestimmte Menge Oel in das Rührfaſs geleitet, 2 bis 4 Oxhoft, und, unter stetem Durcharbeiten mit einem Rührscheit, *bouloir*, 1 bis $1\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ dem Gewicht nach conc. Schwefels. hinzugesetzt. Nimmt man zu viel Säure, so wird das Oel zu dünnflüssig, es verliert an Kraft und Anwendbarkeit zur Beleuchtung. Man kann selbst mit $\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ Säure ausreichen, wenn man das Oel vorher auf 60 bis 70° durch Dampf erwärmt, wodurch die Abscheidung der Schleimtheile befördert wird. (Da die specifische Wärme des Oels kaum $\frac{1}{3}$ von der des Wassers, oder $\frac{1}{21}$ des siedenden Dampfs ist, so gebraucht man dazu wenig Dampf; um 500 Pfd. Oel bis zu 66° zu erwärmen reichen 3,01 Pf. siedender Dampf hin.) Das Oel wird durch die Behandlung mit Schwefels. grün, dann schwarz, im Maaſsen sich der kohlige Schleim in Flocken aussondert. Das Durchrühren wird $\frac{3}{4}$ Stunden anhaltend fortgesetzt, bis der Niederschlag sich vom Oel gehörig scheidet, und dasselbe durchsichtig und klar wird, was man an einer kleinen Probe sehen kann. Man hat statt des Rührscheits Flügelwellen angewendet, allein diese leisten nicht denselben Effekt, denn sie bringen blos eine Kreisbewegung hervor, statt das Oel von unten nach oben und umgekehrt in Bewegung zu setzen. Zweckmäſsiger erscheint eine Rührvorrichtung mit horizontal gelagerter Flügelwelle, wie sie *Grouvelle* und *Jaune* *) ausgeführt haben.

Hierauf läſst man zu dem Gemisch warmes Wasser von 35 bis 40° zufliessen, auf 100 Quart Oel 25 bis 30 Quart, nimmt man mehr, so vergröſsert sich der Oelverlust; es ist vortheilhaft, einige Minuten lang siedenden Dampf einströmen zu lassen, wodurch das Entfernen der Säure sehr erleichtert wird. Man läſst das Gemisch 10 bis 15 Minuten lang durchrühren, sodann in das Setzfaſs ablaufen. Nach 3 Tagen hat sich das Oel vom Wasser, welches alle Säure enthält, geschieden, oben auf ist das Oel, unten das saure Wasser, die mittlere Schicht bilden die braunschwarzen Flocken; man läſst durch den untersten Hahn das saure Wasser ab, dann durch den obern das Oel, zuletzt durch den untern die flockige Masse, die immer noch etwas Oel enthält. Man sammelt daher dieselbe in besondern Setzfässern mit Hähnen oder

*) Annal. de l'industr. nation. T. 7 p. 66.

Zapfen, und läfst durch Ruhe das Oel sich von den Flocken scheiden, und zieht es ab; den Rückstand wirft man dann weg. Man hat auch statt die Säure durch Aussüfsen mit Wasser zu beseitigen, dieselbe mittelst gebrannten Kalk (Kreide) entfernt, ein Verfahren, welches manche Vorzüge vor dem gewöhnlichen hat, indem kein so grofser Oelverlust stattfindet, das Oel völlig säurefrei ausfällt und der erzeugte Gyps sich schnell niederschlägt, wodurch der ganze Prozefs schneller vollendet wird; es bildet sich aber leicht etwas Kalkseife. Allein bis jetzt hat man doch noch Anstand genommen, diese Verfahrungsweise statt der üblichen einzuführen, man benutzt sie aber in Fällen, wo das Oel nicht ganz gut von den Oelmühlen zu beziehen war.

Das abgezapfte Oel mufs nun noch geklärt oder filtrirt werden, welcher Prozefs nicht wenige Schwierigkeiten dargeboten hat, welche in der Dickflüssigkeit des abzusondernden liegen. Man bediente sich der Schaafwolle, der Rofshaare, Kohlen, am meisten aber, seit einer Reihe von Jahren, der Baumwolle *), auch des trocknen Mooses. Man nimmt einen Bottig, welcher im Boden konische Löcher hat, in welche die Baumwolle vorsichtig eingelegt wird, allein nach wenigen Tagen ist die Baumwolle verstopft, und das Oel hört auf durchzufiltriren. Man hat auch fein gemahlnen Oelkuchen **) angewendet, (mit 1 Pfd. soll 1 Oxhoft gereinigtes Oel klar filtrirt werden können?). *Grouvelle* und *Jaune* lehren Filtrirkästen aus Weifsblech anwenden, auf deren durchlöcherte Boden sie trocknes Moos und darüber gepulverten Oelkuchen ausbreiten. Leider mufs man stets eine Mehrzahl von Filtrirapparaten in Gang setzen, weil sich dieselben so leicht verstopfen, wodurch nothwendig der Oelverlust vergröfsert wird. (Das Durchfiltriren durch den Druck einer Oelsäule, oder durch eine Druckpumpe zu beschleunigen, wozu die Filtrirkästen nothwendig ganz verschlossen sein müssen, ist nicht anzurathen, da es für die vermehrten Kosten und Mühe der Reinigung, Auf- und Abschrauben der Deckel etc. keine Entschädigung gewährt.) — Ist die Baumwolle ganz untauglich und verstopft, so wird sie mit heifsem Wasser übergossen, ausgedrückt, dann weggeworfen, das daraus gewonnene Oel aber nochmals geklärt.

Dubrunfaut's Angabe zum Klären des Oels finden die genannten Oelraffineurs am zweckmäfsigsten und wohlfeilsten. Man bringt in ein Fafs das gereinigte Oel und auf 3 Oxhoft 1 Centner gepulverten Oelkuchen, arbeitet die Masse einige Minuten lang wohl durcheinander und läfst klar absetzen; nach 2 Tagen, in einem gehörig warmen Lokal, ist das Oel vollkommen klar und kann abgezapft werden; man läfst

*) D. p. J. Bd. 45. S. 472. **) *Dubrunfaut* in W. Z. Bd. 1. S. 269.

jedoch nur die Hälfte ab und bringt eben so viel wieder hinzu, rührt um und verfährt wie so eben gelehrt worden. Der angewendete Oelkuchen kann einige Zeit lang gebraucht werden, versagt er endlich seine Dienste, so nimmt man ihn heraus, und ersetzt ihn durch frischen; er setzt noch etwas Oel ab, und kann mit den Oelkuchen in den Oelmühlen zusammen geschlagen werden, oder auch als Viehfutter dienen. — Der Oelverlust beim Raffiniren beträgt $1\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{0}{0}$.

Das gereinigte Oel ist im Vergleich mit nicht gereinigtem lichter in Farbe, von geringerm specif. Gewicht, dünnflüssiger, besitzt eine gröfsere Brennbarkeit, brennt reiner, mit weniger Rusabsatz in gewöhnlichen Lampen, die Schnelligkeit des Brennens ist jedoch dadurch nicht bedeutend vermehrt. So war z. B. das specif. Gewicht eines Repsöls vor dem Reinigen 0,9182, nachher 0,9121, die Flüssigkeit war erhöht von 55,5 auf 57,8 (wenn die des Wassers = 1000); eine Lampe mit Docht verzehrte in der Stunde vom ungereinigtem 40 Gran, vom gereinigtem aber 43,8 Gran, in der dochtlosen Lampe verbrannten in der Stunde vom gereinigten 23,3 Gran, vom ungereinigten nur 12 Gran.

[Ueber die Reinigung des Oels mit Schwefels. *Wilks* in D. p. J. Bd. 31. S. 236, wendet nach der Säure Walkererde und gebrannten Kalk an. — *Cogan* das. Bd. 34. S. 41. — Man hat auch eine Reinigung durch Alkalien vorgeschlagen, es bildet sich aber dabei Seife, und sie erscheint minder vortheilhaft; es ist auch Thon versucht worden.]

Thierisches Fett, Oel, Talg wird mit Wasser ausgeschmolzen; man befolgt hiebei ein sehr einfaches Verfahren.

Der Thran von dem Speck der Wallfische, Finn-, Braun-, Pottfische, Seehunde, Wallrosse wird nicht frisch ausgebraten, sondern man führt denselben in Fässer verpackt am Bord der Schiffe nach der Heimath, wo er in den Thranbrennereien auf Thran verarbeitet wird. Er kommt in einem gegohrnen Zustand an, man wirft ihn in grofse Fässer, die in der Nähe des Bodens eine mit Gitterwerk versehene Oeffnung haben, damit der Thran ablaufen kann, ohne dafs die Zellgewebepartieen mit hindurchgehen können. Der Thran läuft in grofse Fässer, in denen er sich abklärt, dann wird er in grofse kupferne Pfannen geleitet und unter stetem Rühren bis zu 107° erwärmt; hiedurch wird er theils von den erzeugten flüchtigen Fettsäuren befreit, die ihm einen sehr übeln, ranzigen Geruch ertheilen, theils von den fremdartigen Materien gereinigt, welche sich niederschlagen. Hierauf wird das Feuer gelöscht, etwa $\frac{1}{25}$ kaltes Wasser zugelassen, um zu verhindern, dafs die sich niederschlagenden Substanzen sich an die Pfannenwände anlegen. Nach einer Stunde zieht man den Thran in grofse Fässer, und nach völligem

Abkühlen auf Gebinde. Der sich absetzende Bodensatz kommt als Satzthran in den Handel. Um den Thran zu reinigen pflegt man ihn zu filtriren, etwas Kohlenpulver *) in das Filter zu thun, sodann denselben mit Wasser, in welchem etwas Kupfervitriol und Salz aufgelöst ist, in Berührung zu bringen, wodurch die Schleimtheile niedergeschlagen und der üble Geruch vermindert wird. Um den Thran besonders rein zu erhalten, wiederholt man dieses Verfahren. Statt dieser Salzauflösung wenden Einige dünne Kalkmilch an, durch welche die flüchtigen Fettsäuren gebunden werden, der Gestank also sich vermindert; Andere gebrauchen Kalilauge. — Den Abfall, als Fleisch, Gräthen, Gallert kann man auf kohlens. Ammoniak benutzen.

Davidson **) lehrt Thran mittelst Gerbstoff reinigen, er behandelt denselben mit einer Lohbrühe, wodurch die im Thran aufgelöste Gallert in Flocken gefällt wird; darauf wird, um den Gestank zu beseitigen, derselbe mit einer klaren Auflösung von chlorigs. Kalk vermengt (1$\frac{0}{0}$ vom Gewicht des Thrans an chlorigs. Kalk) und tüchtig durchgearbeitet; es setzt sich dabei eine dicke, weifse Masse ab, welche weggeworfen wird. Zum Thran, welcher durch diese Behandlung bereits seinen übeln Geruch gänzlich verloren hat, setzt man etwas stark verdünnte Schwefels., rührt um und erwärmt die Flüssigkeit, worauf sich Gyps absetzt. Versuche, welche in Paris von *Blanqui* ***) angestellt wurden, bewiesen, dafs dieses Reinigungsverfahren gut sei. — Da bei dem Thrankochen ein sehr arger Gestank sich entwickelt, so sind die Thranbrennereien in Städten nicht zu dulden, sondern müssen aufserhalb angelegt werden, auch wegen der Feuersgefahr.

Ausschmelzen des Talgs. Beim Ausschmelzen des Talgs in Seifsiedereien und Lichtziehereien entwickelt sich gleichfalls ein heftiger Gestank, davon herrührend, dafs der in Fässern versendete rohe Talg durch anhängendes Blut und Lymphe, welche in Fäulnifs übergegangen sind, einen übeln Geruch besitzt, welcher durch die zum Ausschmelzen nöthige höhere Temperatur sehr vermehrt wird, indem der Talg an sich beim Erhitzen einen sehr unangenehmen Geruch verbreitet, weshalb auch eine Behandlung des rohen Talgs mit Chlor zu nichts führt, da der üble Geruch durch das Schmelzen selbst bedingt wird. Ehe man den Talg schmilzt, mufs man ihn zerschneiden, um die häutigen Zellen zu öffnen, in denen das Fett eingeschlossen ist; hiezu hat man Stampfen mit mehrern Klingen, mit denen man den Talg nach allen Richtungen hin zerstampft. *D'Arcet* ****) lehrte dem Wasser, mit welchem

*) D. p. J. Bd. 8. S. 504. **) J. d. k. k. p. I. Bd. 12. S. 222.
) Industriel T. 4. p. 255. *) D. p. J. Bd. 31. S. 37.

welchem man den Talg zusammen in den Schmelzkessel schüttet, 2 $\frac{0}{0}$ conc. Schwefels. zu zusetzen; es entstehen bei diesem Verfahren weniger stinkende Dämpfe, die aber immer noch unangenehm sind. Um das Anlegen der Grieben an die Kesselwände zu verhindern, was besonders zu stinkendem Geruch Anlafs giebt, hat man vorgeschlagen und zweckmäfsig befunden, den Talg in einem Korb in den Kessel zu bringen; auch hat man versucht, die aufsteigenden Dämpfe ins Feuer zu leiten und so zu zerstören (vergl. das beim Verkohlen der Knochen Seite 55 Gesagte). Bei angestellten Versuchen ergab sich, dafs, wenn man Schwefels. anwendet, nur 5 $\frac{0}{0}$ Abfall an Grieben erhalten werden, während ohne diesen Zusatz gewöhnlich 8 bis 10 $\frac{0}{0}$ fallen. Man pflegt auch den Talg mit $\frac{1}{2}$ Procent Schwefelsäure, nachher mit einer Auflösung von Alaun zu schmelzen und dadurch zu härten, bleichen. *Lefebure* *) rathet den zerhackten Talg mit verdünnter Schwefelsäure kalt einige Tage zu behandeln, dann mit Wasser auszuschmelzen; man erhält auf diese Weise mehr Talg als ohne die Anwendung von Säure, und der üble Geruch ist mäfsig. Durch das Behandeln des Talgs mit stark verdünnter Schwefels. in der Hitze wird derselbe sehr weifs, härter als gewöhnlich. *Appert* **) giebt an, Talg mit $\frac{1}{3}$ Wasser in Autoklaphen (papinianischen Töpfen) bei 115 bis 130° auszuschmelzen; der nach dieser Weise ausgeschmolzne Talg ist trocken, klingend, rein, nicht angebrannt, liefert bessere Lichte, die nicht so ablaufen; dabei verbreitet sich kein übler Geruch oder Rauch.

Eigenschaften der fetten Oele, Fett- und Talgarten.

Sie sind theils farblos, theils durch enthaltne Farb- und Fxtraktivstoffe gefärbt, grün, gelb, bräunlich, sie sind theils durchsichtig, theils durchscheinend, bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft theils fest, oft krystallisirbar — Talgarten —, theils schmierig, weich — Fett-, Butterarten —, theils dickflüssig, — Oele, Thran —. Sie besitzen an sich keinen ausgezeichneten Geruch, doch hat ein jedes Fett einen schwachen charakteristischen Geruch, nicht selten sind sie aber mit ätherischem Oel gemischt und verdanken dann diesem ihren starken Geruch (Muskatnufsbutter, Lorbeeröl), oder sie enthalten flüchtige Fettsäuren, wie der Fischthran, Leberthran. Die fetten Stoffe haben einen milden, fettigen Geschmack, schmecken sie scharf, kratzend, so sind sie ranzig, es hat sich durch den Einflufs der Luft eine gewisse Menge Fettsäure, Essigs. gebildet, welche jenen Geschmack bedingt; sie machen auf Zeuge, Papier Fettflecke, ziehen sich in die Poren derselben, dringen in die kleinen Zwischenräume der Fasern ein, und ertheilen denselben

*) D. p. J. Bd. 35. S. 371. **) Das. Bd. 31. S. 454.

Durchscheinenheit. Ebenso ziehen sich Oele leicht in Thon beim Trockenwerden desselben ein, wenn man ihn nafs auf Oel- und Fettflecke aufgestrichen hatte; man gebraucht daher Pfeifenthon, Walkererde um Fettflecke auszubringen. Das specif. Gewicht der Fette ist im Allgemeinen zwischen 0,89 und 1,0. Sämmtliche Fettarten des Pflanzen- und Thierreichs enthalten keinen Stickstoff, ziemlich viel Kohlen- und Wasserstoff, weniger Sauerstoff; die bei der mittlern Temperatur der Luft starren Fettsubstanzen schmelzen leicht, und bilden dann ölartige durchsichtige Flüssigkeiten. Erhitzt man die Oele, Fette bis 300 oder 320°, so werden sie, unter wallender Bewegung, Entbindung brennbarer Gasarten und Dämpfe, entmischt; unterwirft man dieselben einer trocknen Destillation, indem man sie mit Sand oder Ziegelmehl, Coakspulver vermengt destillirt, so geht viel Oelsäure, Brandöl, Margarinsäure, flüchtige Fettsäuren (unreine Benzoësäure) über, läfst man aber, wie es bei der Oelgasbereitung zum Behuf der Beleuchtung geschieht, in rothglühende mit Coaksstückchen erfüllte eiserne Retorten das Oel, oder Fett, in einem dünnen Strahl einfliefsen, so erfolgt eine kräftigere Zersetzung, brennbare Gase (vergl. Bd. I. 1. S. 145) sind dann das Hauptprodukt, indem die Fettsäuren, wegen der beträchtlichen Wärme und vermehrten Oberfläche, auch in Gase zersetzt werden. Alle Fette brennen an der Luft mit mehr oder minder heller, rusender Flamme, die desto mehr Rus absetzt, je unreiner die brennenden Oele, Talg etc. waren; wird jedoch eine hinlängliche Menge Sauerstoffgas hinzugeleitet, so findet, wie z. B. die *Argand*sche Flamme beweist, kein Rauchen statt, und die Flamme nimmt an Helligkeit und Weifse zu. Beim Abkühlen zersetzen sich manche Oele, indem ihr Talgstoff auskrystallisirt, und ein weniger T.stoff enthaltendes Oel flüssig bleibt, bis auch dieses in gröfserer Kälte gesteht.

Die nähern Bestandtheile der Fettsubstanzen sind von *Braconnot*, namentlich von *Chevreul* genau untersucht worden, welche gezeigt haben, dafs die allermehrsten aus Oel- und Talgstoff bestehen, denen noch eigne einfache Fettarten in einzelnen Fällen beigemischt sind, so auch flüchtige Fetts., ätherische Oele, Harz (bei Pflanzenölen), Extraktiv-, Farbstoff, Schleim, Gallert, Eiweifsstoff, Salze u. a. m. (Von den einfachen Fettarten, als nähern Bestandtheilen der gebräuchlichen und bekannten Fette und Oele, weiter unten). An der Luft erleiden die Oele und Fette, weniger die Talgarten, eine langsamer oder rascher eintretende Veränderung, sie werden nämlich r a n z i g, ihre Konsistenz nimmt zu, die Farbe wird meist etwas dunkler, sie erlangen einen widrigen, kratzenden, ekelhaften Geschmack und Geruch, röthen Lackmuspapier; diese Entmischung tritt besonders leicht bei denjenigen Fetten ein, die nicht gehörig geklärt, mit anderweitigen pflänzlichen oder thierischen

Stoffen gemengt, den Sonnenstrahlen oder einer Erwärmung ausgesetzt sind. Es bilden sich hiebei, unter Aufnahme von Sauerstoffgas aus der Luft, sowohl fixe als flüchtige Fettsäuren (vielleicht auch etwas Essigsäure). Ranzig gewordne Oele kann man durch gebrannte Magnesia, mit welcher man dieselben digerirt, einigermaafsen verbessern, die Magnesia nimmt die Fettsäuren auf, ohne dem Oel nachtheilig zu sein, es setzt sich dann ein Bodensatz, Magnesiaseife; Kalk ist dazu minder zu empfehlen, am allerwenigsten Bleiglätte, welche eine Bleiseife bildet, die sich zum Theil im Oel löst und nachtheilige Wirkungen äufsert. Man hat auch wohl um den ranzigen Geruch und Geschmack zu beseitigen chlorigs. Alkalien empfohlen, allein wenn auch das Chlor durch etwas Säure entbunden diesen zerstört, so wirkt es doch gleichzeitig zersetzend auf das Fett, bildet fixe Fettsäuren, die mit dem Alkali sich verseifen.

Einige Oele trocknen in dünnen Flächen der Luft ausgesetzt ein, trocknende Oele, ***huiles siccatives***, ***drying oils***, sie verschlucken dabei bedeutend viel Sauerstoffgas, unter beträchtlicher Erwärmung, die unter Umständen bis zur Selbstentzündung gesteigert werden kann (siehe bei den trocknenden Oelen das Nähere), entwickeln etwas kohlensaures Gas, verwandeln sich in eine zähe, gelbe Masse, und werden wegen dieser Eigenschaft zu Oelfirnifs, Lackf., Buchdruckerfirnifs angewendet. Nach von ***Saussure*** *) angestellten Versuchen absorbiren die fetten Oele nicht sogleich nach dem Auspressen Sauerstoffgas, sondern die Verschluckung fängt erst einige Zeit nachher an; die trocknenden nehmen weit mehr und schneller auf, als die nicht trocknenden, und erzeugen im Verhältnifs etwas weniger kohlensaures Gas.

[In 4 Jahren hatten verschluckt:

Raumtheile.		Rthle. Sauerstoffgas.	
3,725	Olivenöl	380	es war sehr ranzig, wenig dicklich.
»	Mandelöl	427	» » » ranzig.
»	Hanföl	620	» » » klebrig, halbflüssig.
»	Nufsöl (binnen 8 Monaten)	578	» » eine durchsichtige Gallert.]

Concentrirte Säuren entmischen die Fette und Oele, erzeugen aus ihnen, aufser andern Produkten, fixe Fettsäuren, die sich ebenso durch den Verseifungsprozefs mittelst Alkalien und anderer Basen bilden. Schwefelsäure langsam mit Oel gemischt giebt eine braune, dicke Masse, bildet aufser den genannten Säuren noch eine eigne, von *Chevreul* Schwefelfetts. genannte, *acide sulfoadipique*, welche aus Unterschwefels. (?) und einer eignen organischen Substanz bestehen soll, auch Oelsüfs; erwärmt man aber das Gemisch, so entweicht schwefligsaures Gas, die

*) E. J. Bd. 14. S. 247.

Masse verkohlt sich. Salpetersäure oxydirt die Fette noch kräftiger, sie härtet in kleinen Mengen die thierischen Fette, Talg, bleicht Wachs; rauchende S.säure bedingt eine zur Selbstentzündung gehende Erhitzung, verdünnte S.s. mit Oel gekocht erzeugt Oxals. und Pseudo-Aepfels. Setzt man zu geschmolznem Fett Salpeters., so schäumt die Masse stark auf, färbt sich gelb, und salpetrigs. Dämpfe entbinden sich, (oxydirtes Fett, *pommade oxygéné*, sie enthält gebundne salpetrige S.).

Merkwürdig ist das Verhalten der ätzenden Alkalien, alkalischen Erden und einiger anderer Metallbasen, nämlich Blei- und Zinkoxyd, auf die Mehrzahl der Fette, sie werden durch dieselben in Seife verwandelt, es findet eine Seifenbildung, *saponification*, statt; Ammoniak leitet diese Umwandlung der Fette ungemein langsam ein, weshalb bei dem Verseifen nur fixe Alkalien Anwendung finden. Sowohl ohne Mitwirkung der Wärme, als besonders mit Hülfe derselben, sowohl im lufterfüllten als im luftleeren Raum, tritt diese Umwandlung der Fette in Seife ein; es erzeugen sich dabei fixe und flüchtige Fettsäuren, nach Maafsgabe der Fettsubstanzen, welche man anwendete, meist auch Oelsüfs (vergl. das vorn Seite 124 u. f. Gesagte). Auffallend ist die Uebereinstimmung in den Produkten des Seifebildungsprozesses mit denen der trocknen Destillation und der Behandlung der Fette mit conc. Säuren; diejenigen nämlich, welche Margarinsäure statt Talgsäure beim Verseifen liefern, erzeugen dieselbe auch bei der trocknen Destillation und mit Säuren behandelt etc. (Von der Bereitung der Seifen das Nähere weiter unten.) Die neutralen Seifen der Alkalien sind in Wasser löslich, die der alkalischen Erden und der übrigen Basen lösen sich nicht in Wasser. Aufser den ätzenden Alkalien können auch die kohlens. Alkalien Seifen erzeugen, allein nur in sofern, als sie sich zersetzen, wobei ein Theil Alkali ätzend wird, der andere $1\frac{1}{2}$ kohlens. Salz bildet. Einige Fettsubstanzen werden aber durch die seifenbildenden Basen nicht in Seife verwandelt, als: das krystallisirbare Fett aus dem Senf, Myricin, Cerain, Bergtalg, Aethal, Gallensteinfett u. a. m.

Die Oele, Fette sind in Wasser unlöslich, lassen sich aber mit Hülfe von schleimigen Substanzen, als Gummi, Eigelb mit Wasser mengen, wodurch man weifse, oder gelbliche, milchige Flüssigkeiten erhält, Emulsionen; ölhaltende Saamen geben mit Wasser zerstofsen, auch ohne Zusatz von Gummi, eine Emulsion, da sie aufser dem Oel Eiweifsstoff, Schleim, Emulsin enthalten. Setzt man dem Wasser kohlens. Kali oder Natron bei, so giebt es mit Oel gleichfalls eine Emulsion, aus welcher letzteres sich nicht abscheidet (vergl. vorn Seite 332 bei der Türkischrothfärberei). Alkohol löst die Oele und Fette im kalten Zustand sehr wenig auf, besser siedend, allein beim Erkalten scheidet

sich der gröfste Theil des mehr aufgelösten wieder ab; er löst den Oelstoff leichter als Talgstoff. Dagegen löst Aether, besonders mit Hülfe der Wärme, die Fette vollständiger auf, Mandel-, Oliven-, Behenöl löst er gänzlich. Aetherische Oele sind gute Auflösungsmittel für Fette und Talg, sie verbinden sich mit ihnen in allen Verhältnissen. In fetten Oelen lösen sich mit Hülfe der Wärme auf: Schwefel, Selen, Phosphor, Kampher auch ohne Erwärmung, sie nehmen Wachs auf, Harze, Pflanzensäuren etc.

[Auflösung des Schwefels in Leinöl, Schwefelbalsam, siehe Bd. I. 1. S. 158. — Phosphor löst sich besonders gut in Mohnöl auf, die Auflösung leuchtet im Finstern, diese Eigenschaft wird durch einen Zusatz gewisser ätherischer Oele aufgehoben, als durch Bernstein-, Rosmarin-, Cajeput-, Lavendelöl u. a. m. S. n. J. Bd. 17. S. 367.]

Nähere Bestandtheile der fetten Oele, Fett- und Talgarten.

1) Oelstoff, *Oléine*, von *Chevreul* 1813 ausgeschieden, bildet den Hauptbestandtheil der nicht trocknenden fetten Oele, findet sich in geringerer Menge in den Fett- und Butterarten, noch weniger in dem Pflanzen- und thierischen Talg. Man scheidet Oelstoff auf verschiedne Weise ab. Man löst ein Oel, Fett in siedendem Alkohol, nach dem Erkalten scheidet sich Talgstoff aus, während Oelstoff gelöst bleibt, allein letzter enthält noch ein wenig Talgstoff, so wie der abgeschiedne T.st. noch etwas Oelst. enthält. Man dampft die Lösung bedeutend ein, mischt sie mit Wasser, wodurch Oelst. nebst ein wenig T.stoff niedergeschlagen wird, letztern scheidet man durchs Erkalten, mehrmaliges Auflösen in Alkohol und Abkühlen aus der Verbindung mit dem Oelst. möglichst ab. Eine andere Abscheidung beruht auf der Abkühlung und Abpressen; wird nämlich ein Oel, oder Fett, unter 0° erkältet, dann zwischen Fliefspapier abgeprefst, so bleibt der Talgst. ziemlich rein von Oelst. zwischen dem Papier zurück, während sich der noch flüssige Oelst. ins Papier einzieht, und aus demselben durch Behandlung mit heifsem Wasser entfernt wird. *Peclet* lehrte eine Abscheidung mittelst Aetznatronlauge; setzt man nämlich zu einem nicht trocknenden Oel von jener Lauge halb so viel als nöthig ist, das Oel vollständig zu verseifen, und giebt gelinde Wärme, so verseift sich vorzugsweise der T.stoff und nur sehr wenig Oelst., der mehrste Oelst. bleibt rein zurück.

Der Oelstoff ist von ölartiger Konsistenz, farblos, mitunter blafsgelblich, grünlich, geruch- und geschmacklos, schmeckt mild, specif. Gewicht nach Maafsgabe der verschiednen Abstammung verschieden: 0,915 aus Baumöl, 0,913 aus Rindstalg, 0,915 aus Schweinfett, 0,916 aus

Hammeltalg, 0,929 aus Gänsefett. Er gesteht bei verschiednen Graden unter 0°, der Oelst. aus Mandel- und Repsöl nicht in der stärksten Kälte, der aus Baumöl noch nicht bei — 10°, aus dem Thran bei — 15°, aus Schweinfett bei + 7°; er wird dann butterartig, zuweilen krystallinisch, verflüchtigt sich im luftleeren Raum, leitet die *Volta*sche Elektricität, und besteht aus:

	Aus Schweinfett.	Hammeltalg.	Baumöl.	Menschenfett.
Kohlenstoff	79,030	79,354	76,034	78,566
Wasserstoff.........	11,422	11,090	11,545	11,447
Sauerstoff...........	9,548	9,556	12,068	9,987.

Oelst. wird an der Luft leicht ranzig, trocknet in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt nicht ein; 100 Theile Alkohol von 0,795 lösen bei 75° gegen 124 Th. Oelst. auf (der aus Gänsefett ist am löslichsten), beim Erkalten scheidet er sich zum Theil wieder ab; Aether verhält sich sehr analog, löst aber mehr auf. Der Oelstoff wird durch Behandlung mit ätzenden Alkalien verseift, der aus Pflanzenölen liefert Oels., wenig Talgs., Oelsüfs, der aus Menschenfett, Oel- und Margarins., Oelsüfs; überhaupt liefert der Oelst. mehr Oels., weniger Talgs. und Margarins. als Talgstoff; durch trockne Destillation entsteht Oel-, Talg- und Margarins.

2) Talgstoff, *Stéarine*, von *Chevreul* 1813 abgeschieden, macht den Hauptbestandtheil der Talgarten aus, findet sich in geringerer Menge in den Fetten, am wenigsten in den Oelen. Nach demselben Chemiker soll auch das Myrikawachs, von *Myrica cerifera*, Talgstoff enthalten. Man gewinnt denselben aus Hammel- und Rindstalg durchs Auflösen in kochendem absoluten Alkohol und Abkühlen, wobei der T.stoff sich, mit wenig Oelst. verbunden, abscheidet und durch wiederholtes Auflösen und Abscheiden gereinigt werden kann. Auch durchs Abpressen erstarrter Oele bei einer Temperatur unter 0°, durch Abpressen von Talg bei + 16°, Zusammenschmelzen der abgeprefsten Masse mit gereinigtem Terpenthinöl, wiederholten Abpressen und Schmelzen, um das T.öl zu entfernen.

Der Talgst. ist weifs, krystallisirt in feinen Nadeln, ist brüchiger und trockner als Wachs, läfst sich pulvern, ist geruch- und geschmacklos, specif. Gewicht des T.stoffs aus Olivenöl 0,968; er schmilzt, nach Maafsgabe der verschiednen Abstammung, bei verschiednen Temperaturen, der von Hammeltalg bei 61°, von Rindstalg bei 57,5°, läfst sich aber bis an 38° und 40° abkühlen, ehe die flüssige Masse erstarrt; beim Erstarren steigt die Temperatur um einige Grad bis 43 und 44°. T.stoff läfst sich im luftleeren Raum ohne Zersetzung verflüchtigen, leitet die *Volta*sche Elektricität nicht, und besteht aus:

	Talgst. aus Hammelt.	Olivenöl.
Kohlenstoff	78,776	82,170
Wasserstoff	11,770	11,232
Sauerstoff	9,454	6,302

Er wird an der Luft nicht ranzig, oder nur sehr langsam verändert, durch ätzende Alkalien verseift, in Talg-, Margarin- und Oels., Oelsüfs umgewandelt, sowohl mit Hülfe der Wärme, als ohnedem, Talgst. von Menschenfett bildet dabei blos Margarin- und Oels., keine Talgs.; die Produkte der trocknen Destillation sind denen der Verseifung ganz entsprechend. Siedender Alkohol von 0,795 löst 0,15 bis 0,16 T.stoff von Hammeltalg, 0,156 von Rindst., 0,176 b s181 von Schweinf., 0,36 von Gänsefett auf, desgleichen Aether, beim Erkalten beider Lösungen fällt der meiste T.stoff wieder nieder. Aetherische und fette Oele lösen T.stoff leicht auf.

3) Wallrathfett, *Cétine*, von *Chevreul* 1814 abgeschieden, bildet den Hauptbestandtheil des Wallraths, findet sich auch im Thran von *Delphinus globiceps.* Man zieht W. mehrmals mit kochendem Alkohol aus und läfst diesen erkalten, worauf das Wallrathfett sich abscheidet.

Es krystallisirt in weifsen, perlmutterglänzenden, zarten Blättchen, ist glänzender als Wallrath, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 49°, gesteht zu einer strahligen Masse von blättriger Textur, verdampft bei 360° ohne Zersetzung in verschlofsnen Gefäfsen, besteht aus 81,660 Kohlenst., 12,862 Wasserst., 5,478 Sauerst., löst sich in 6,33 Theilen kochendem absoluten Alkohol, in 40 Th. Weinalkohol auf, scheidet sich beim Erkalten ab, wird von ätzenden Alkalien in Oel- und Margarins., Aethal, ohne Oelsüfs zersetzt, giebt bei der trocknen Destillation Oel- und Margarins., doch geht auch viel unzersetztes Cetin über.

[4) Aethal, *Ethal*, von *Chevreul* 1818 beschrieben, bildet sich beim Verseifen des Wallrathfetts, ist farblos, halbdurchsichtig, wachsähnlich, krystallisirt auch in glänzenden Blättchen, Nadeln, geruch- und geschmacklos, besteht aus 79,766 Kohlenst., 13,945 Wasserst,, 6,289 Sauerst., löst sich in warmen Alkohol in allen Verhältnissen auf, wird nicht verseift, und giebt bei der trocknen Destillation keine Fettsäuren. (Der Name Aethal ist darum gewählt worden, weil dieser Körper mit Aether und Alkohol darin in Beziehung steht, dafs 100 Theile ölbildendes Kohlenwasserstoffgas im Aethal mit 7,61, im Aether mit 31,61, im Alkohol mit 63,23 Wasser verbunden sind; es verhalten sich aber diese Mengen = 1:4:8.)

5) Gallensteinfett, *Cholestérine*, früher mit dem Leichenfett als *adipocire* beschrieben (vergl. Seite 129), macht den Hauptbestandtheil der menschlichen Gallensteine aus, kommt auch in der Galle vor, in mehrern krankhaften Sekretionen und Aftergebilden; man gewinnt es

auf gleiche Art wie das Wallrathfett. Weifse, perlmutterglänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, zart, nicht fettig anzufühlen, leichter als Wasser, schmilzt bei 137°, gesteht zu einer blättrig-strahligen Masse, verdampft bei 360° im luftleeren Raum ohne Zersetzung, besteht aus 85,095 Kohlenst., 11,880 Wasserst., 3,025 Sauerst., wird durch Salpeters. in eine eigne Säure, Gallensteinfetts., verwandelt, durch Alkalien nicht verseift, liefert auch durch trockne Destillation keine Fetts., löst sich in 6 Theilen kochendem Alkohol von 0,816, leichter in Aether, in Terpenthinöl selbst in der Siedehitze nur wenig auf. (Cerebrin, Steatin etc.)

6) Ambrafett, *Ambréine*, der Hauptbestandtheil der Ambra, auf gleiche Weise dargestellt; krystallisirt in weifsen, sehr feinen Nadeln, in halbkugliche Massen gruppirt, schmilzt bei 30°, sublimirt sich gröfstentheils ohne Zersetzung, wird durch Alkalien nicht verseift, ist in den mehrmals angeführten Lösungsmitteln löslich. Salpetersäure zersetzt es und bildet Ambrafettsäure.]

7) Thranfett, *Phocénine*, findet sich mit Oelstoff und ein wenig Delphinsäure verbunden im Oel von *Delphinus Phocaena*, und mit jenen und etwas Wallrathfett im Oel des *D. globiceps*. Man löst den Thran in heifsen Alkohol, läfst erkalten, destillirt den Alkohol ab; der Rückstand, von der anhängenden Säure durch Digestion mit kohlens. Magnesia befreit, wird mit kalten Weingeist behandelt, welcher den Oelstoff ungelöst hinterläfst. Das Thranfett ist bei 17° sehr flüssig, besitzt einen schwachen Geruch, specif. Gewicht 0,954, löst sich sehr leicht in Weingeist auf, wird durch ätzende Alkalien verseift, in Delphin-, Oelsäure und Oelsüfs zersetzt.

8) Butterfett, *Butirine*, bildet nebst Talg- und Oelstoff einen Bestandtheil der Butter. Man schmelzt dieselbe, läfst sie dann ein Zeit lang bei 19° stehen, wodurch T.stoff auskrystallisirt, die flüssige Masse zieht man dann mit Alkohol aus, wie vorstehend. Dasselbe ist eine theils farblose, theils gelbliche Flüssigkeit, specif. Gewicht 0,908, riecht wie geschmolzne Butter, bei 0° gestehend, löst sich in allen Verhältnissen in siedendem Weingeist, wird durch Alkalien verseift, in flüchtige Fettsäuren, ferner in Margarin- und Oels., Oelsüfs zersetzt.

9) Hammeltalgfett, *Hircine*, mit Oelstoff im Hammel- und Bocktalg, ist leichter in Weingeist löslich, als Oelstoff, giebt beim Verseifen Bocksäure.

I. Fette Oele.

1) Trocknende fette Oele. Bereits vorn Seite 387 ist bemerkt worden, dafs die fetten Oele theils an der Luft eintrocknen, theils nicht;

erstere enthalten nicht den gewöhnlichen Oelstoff, der den Hauptbestandtheil der übrigen Oele ausmacht, sondern einen wesentlich verschiednen, bis jetzt noch nicht im isolirten Zustand bekannten Oelst. Bringt man ein trocknendes Oel in Masse mit der Luft in Berührung, so wird es, besonders im Sonnenschein, bald ranzig, dicklich, dunkler gefärbt, erhält einen sehr pikanten Geruch und kratzenden Geschmack; in dünnen Lagen trocknet es zu einem braunen, harzartigen, nicht spröden Ueberzug ein, weshalb die trocknenden Oele zur Firnifsbereitung sich eignen. Durch die rasche Absorption von Sauerstoffgas, welche dabei stattfindet, besonders im Sonnenschein bei warmer Temperatur, wird eine beträchtliche Erhitzung bedingt, die bis zur Selbstentzündung sich steigern kann. Tränkt man nämlich Papier, Leinwand, Werg, Wolle, Baumwolle, Matten, Stroh, Sägespähne, Moos, Kienrus mit Leinöl, Hanföl, setzt diese dann der Sonne und Luft aus, wickelt sie zusammen und hebt sie bedeckt auf, so entzünden sie sich sehr leicht. Reibt man Leinöl und Braunsteinpulver zusammen, so erhält man eine Masse, die schnell trocknet, ja wenn nur wenig Oel genommen wurde, sich selbst entzünden kann. Besonders wirkt das Wad also (vergl. Bd. I. 2. S. 2.)

[*Sommer's* Versuche über die durch Sonnenwärme veranlafste Selbstentzündung mit Oel getränkter brennbarer Körper, in G. A. Bd. 63. S. 426. — *Hagen* über Selbstentzündungen, das. S. 439. — Bedingungen sind: dem Oel mufs eine grofse Oberfläche gegen die Luft gewährt werden, damit der Sauerstoff derselben kräftig verschluckt werden könne; die geölten Gegenstände müssen an der Sonne ausgebreitet recht stark durchwärmt, dann zusammengepackt werden, damit das Abkühlen möglichst vermieden werde, wobei jedoch Bedingung ist, dafs die Luft noch Zutritt habe. In kürzerer oder längerer Zeit, je nach der Menge der Stoffe, der Temperatur der Luft, der Umgebung von schlechten Wärmeleitern, fängt der Erhitzungsprozefs an, ein brandiger, sehr unangenehmer Geruch entwickelt sich, endlich bricht die Flamme aus, besonders wenn Luft hinzugebracht wird. Um daher solcher Selbstentzündung vorzubeugen, sei man mit Lein-, Hanföl, überhaupt mit Oel und Fett getränkten Materien vorsichtig, lasse sie durch Sonnenstrahlen oder durchs Aufeinanderhäufen sich nicht erhitzen. Dies gilt besonders in Fabriken, wo Schmierseife gefertigt wird, in Lichtziehereien, Oelmagazinen, Oelraffinerieen, Wollspinnereien, Türkischrothfärbereien.

Selbstentzündung von Papier mit Leinöl getränkt, D. p. J. Bd. 5. S. 124. — Selbstentzündung von Kerzendochtabgängen *Kastner's* Archiv, Bd. 5. S. 208. — Von fettiger Baumwolle *Houzeau* in D. p. J. Bd. 35. S. 213. — Von Wachsleinwand, das. Bd. 38. S. 246. — Von Hobelspähnen, mit Leinöl getränkt, das. S. 246.]

Die trocknenden Oele geben mit Alkalien verseift weiche, schmierige Seifen, mit Bleioxyd gekocht ein weicheres Pflaster, als die nicht trocknenden Oele, weshalb man auch solche Oele nicht zur Fabrikation von harter Seife, sondern nur zur Schmierseife verwendet. Sie werden von einem Gemisch von salpetriger S. und Salpeters. nicht zum Erstarren gebracht, *Boudet* *).

[Das Flüssigkeitsverhältniſs der Oele in der folgenden Tabelle wurde von *Schübler* **) also geprüft: er füllte eine Glasröhre, deren untere Mündung nur 0,7 par. Linie Durchmesser hatte, und 885 par. Kubiklinien Flüssigkeit enthielt, mit Oel, bemerkte die Zeit, welche ein Oel gebrauchte, um vollständig abzuflieſsen. Je dünnflüssiger ein Oel, in desto kürzerer Zeit floſs es ab, und umgekehrt, so daſs also die Abfluſszeiten im indirekten Verhältniſs zu dem Flüssigkeitszustand stehen. In Bezug auf Brennbarkeit wurden 2 Reihen von Versuchen angestellt, sowohl in gewöhnlichen Lampen mit Docht, als in den aus England bekannt gewordnen Lampen ohne Docht ***). Die gläsernen Röhrchen bei letztern waren 4 Linien lang, 1,2 L. im Durchmesser, die andere Lampe hatte einen Docht aus 16 Baumwollfäden (von denen 574 Fuſs 1 Loth wiegen), welcher in einer metallnen Röhre von gleichem Durchmesser eingeschlossen. Die Lampen lieſs man 1 Stunde lang brennen, und bestimmte das währenddem verzehrte Oel. 2½ Zoll über der Flamme war ein blechernes Gefäſs mit 600 Gran Wasser angebracht, um die Verdunstung und dadurch die hervorgebrachte Wärmeintensität zu messen; alle Versuche wurden bei 15° angestellt. — *Mathieu de Dombasle* vergleichende Uebersicht des Anbaus ölgebender Saamen, im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 330. — *Dubrunfaut* über die Kultur der ölgebenden Saamen, D. p. J. Bd. 30. S. 70.]

(Siehe die beigefügte Tabelle I.)

Zu Leinöl. *Unverdorben* hat die Eigenschaften des eingetrockneten Leinöls untersucht. Aether zog 15$\frac{8}{0}$ vom Gewicht des angewendeten Leinöls aus, eine farblose, therartige Substanz, veränderte Oels. Das erhärtete Oel erweicht in Wasser, Alkohol, Aether, ohne von diesen aufgelöst zu werden, es erhärtet nach dem Verdunsten der letztern wieder, ist in fetten und flüchtigen Oelen unlöslich, wird aber von Aetzkalilauge aufgelöst und zersetzt. — Eine Last Leinsaat giebt durchschnittlich 4 Ohm Leinöl und 1000 Stück Leinkuchen.

Zu Hanföl. Man bezieht Hanföl besonders aus Ruſsland, (Petersburg, Riga, oder indirekt von Stettin); es wird zur grünen Seife ge-

*) S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 191. **) E. J. Bd. 2. S. 349. Bd. 5. S. 30.
***) P. A. Bd. 10. S. 624.

Tabelle I. (Zu Seite 394.)

Name des Oels, botanischer Name der Pflanze.	Ausbeute an Oel. Gewichts-procente.	Ausbeute an Oel. 1 preufs. Scheffel.	Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung.	Specifisch. Gewicht bei +15° C.	Flüssigkeitszustand bei +15° C. Wasser = 1000.	Gefrierpunkt. Grade nach C.	In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht. Gran.	In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht. Gran.	In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser mit Docht.	In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser ohne Docht.	Löslichkeit in Alkohol und Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen auf bei 12,5° C.]	Chemische Zusammensetzung. S = Saussure. H = Herrmann.	Anwendung.
Leinöl, *huile de lin, linseed oil,* von *Linum usitatissimum.*	22	20 bis 22 Pfd.	Goldgelb, von einem eigenthümlichen Geruch u. Geschmack, trocknet leicht.	0,9347	102,2	— 27,5	38,7	24,2	121	57	In 40 kalten, 5 kochenden A. 1,6 Aether. [6 Tropfen.]	76,014 K. 11,351 W. 12,635 S. } *S.* 77,0 10,5 12,5 } *H.*	Zu Oel- und Lackfirnifs, Buchdrucker-, Kupferdruckerfirnifs; auch wird es als Speise- und Brennöl benutzt; 3 Pfd. geben mit Aetznatr.lauge 5 Pfd. Seife.
Mohnöl, *h. d'oeillette, de pavot, poppies oil. Papaver somniferum.*	47 bis 50	24,6 bis 26,3 Pfd.	Blafsgelb, von einem angenehmen Geruch und Geschmack, trocknet leicht.	0,9243 kalt, 0,9249 warm geschlagen.	73,1	— 18,75	31,0	19,8	80	41	In 25 kalten, 6 heifsen A. Ae. in allen Verh. [8 Tropfen altes, 4 » frisches.]	80,0 K. 11,0 W. 9,0 S. } *H.*	Speiseöl, weniger zu Firnissen tauglich, zu Seife; 3 Pfd. geben mit Aetznatronlauge $5\frac{1}{2}$ Pfd. (?) Seife.
Wallnufsöl, *h. de noix, walnuts oil. Juglans regia.*	gegen 50	31 Pfd.	Frisch hellgrünlichgelb, wird bald hellgelb, geruchlos, mild; trocknet leicht, wird durch salpetrige Salpeters. rosenr.	0,9260 kalt, 0,9268 warm geschlagen.	102,2	— 27,5	45,0	23,4	150	55	[6 Tropfen.]	79,774 K. 10,570 W. 9,122 S. } *S.* 80,0 11,0 9,0 } *H.*	Speiseöl, Brennöl, zu Buch- und namentlich zu Kupferdruckerfirnifs; 3 Pfd. geben $4\frac{3}{4}$ Pfd. Seife.
Hanföl, *h. de chénevis, hempseed oil. Cannabis sativa.*	gegen 25	13,5 bis 14,7 Pfd.	Frisch grünlichgelb, wird bald braungelb, riecht nach Hanf, schmeckt mild; trocknet leicht.	0,9276	103,4	— 27,5	46,0	31,4	155	94	In 30 kalten, und in jedem Verhältnifs siedend. absol. A.	—	Brennöl, zur grünen Seife; 3 Pfd. geben mit Aetznatronlauge 5 Pfd. Seife.
Repsöl, vom rothblüh. Reps, *h. de julienne. Hesperis matronalis;* wird in Frankr. und der Schweiz gebaut.	7 Quart Saamen	geben 1 Qu. Oel.	Frisch grünlich, wird bald bräunlich, fast geruchlos, schmeckt etwas bitterlich; trocknet leicht.	0,9282	101,1	noch nicht bei — 25,0	24,0	verlöscht.	59	—	—	—	Brennöl.
Leindotteröl, Sommer repsöl, *h. de caméline. Myagrum sativum, Camelina sativa.*	28	22,15 bis 23,4 Pfd.	Hellgelb, fast geruch- u. geschmacklos, trocknet leicht.	0,9252	75,6	— 18,75	34,0	36,0	101	105	—	—	Brennöl, Speiseöl, kann auch zu Firnifs angewendet werden.
Tabaksaamenöl, *h. de tabac, tabacoseed oil. Nicotiana Tabacum.*	32 bis 36	20 Pfd.	Gelblich ins Grünliche, geruchlos, mild, trocknet leicht.	0,9232	100,0	— 25,0	33,2	17,7	95	36	—	—	Kann als Brennöl dienen.
Wausaamenöl, *huile de gaude, weldseed oil. Reseda luteola.*	30	20 bis 21 Pfd.	Dunkelgrünlich, bitter schmeckend, widrig riechend; trocknet leicht.	0,9358	103,7	unter — 15,0	44,0	34,1	148	100	—	—	Kann als Brennöl dienen.
Weinkernöl, *h. de pepins de raisin. Vitis vinifera.*	10 bis 11 (In Italien bis 18)	5 bis 6,15 Pfd.	Frisch hellgelb, wird nach und nach bräunlichgelb, fast geruchlos, schmeckt mild, trocknet langsam.	0,9202	90,9	— 16,25	37,0	18,4	120	33	[6 Tropfen.]	—	Brennöl in Ital., zu Schmierseife; 3 Pfd. geben $5\frac{1}{4}$ Pfd. Seife.
Kürbiskernöl, *h. de cocombre, citrouille, cucumberseed oil. Cucurbita Pepo.*	—	7,4 bis 8,6 Pfd.	Gelblich, geruch- u. geschmacklos, warm mit den Hülsen geprefst, bräunlichröthlich, dickflüssig, langs. trocknend.	0,9231	48,6	— 15,0	43,7	34,2	135	101	—	—	Kann als Speiseöl u. Brennöl dienen.
Gartenkressensaamenöl, *h. de cresson alénois. Lepidium sativum.*	56 bis 58	—	Bräunlichgelb, riecht u. schmeckt unangenehm, trocknet langsam.	0,9240	87,3	— 15,0	42,0	24,4	137	58	—	—	Kann als Brennöl dienen.
Tollkirschensaamenöl. *Atropa Belladonna.*	—	—	Goldgelb, geruchlos, schmeckt mild, trocknet langsam.	0,9250	76,2	— 27,5	38,2	29,0	110	82	—	—	Brennöl, Speiseöl in der der würtenberg. Alp, Oberschwaben.
Sonnenblumenkernöl, *h. de tournesol, sunflower oil. Helianthus annuus.*	gegen 15	10 bis 12,3 Pfd.	Hellgelb, riecht angenehm, schmeckt mild, trocknet langsam.	0,9262	78,9	— 18,75	51,8	41,0	185	133	—	—	Speiseöl, vorzügl. Brennöl.
Rothtannensaamenöl. *Pinus Picea Duroi. » Abies L.*	24	—	Warm geschlagen goldgelb, kalt hellgelb, riecht etwas nach Terpenthin, schmeckt etwas harzig, trocknet sehr leicht.	0,9285	105,8	— 27,5	49,8	30,0	164	84	—	—	Brennöl, im Schwarzwald, zu Firnifs anwendbar.
Fichtensaamenöl. *Pinus sylvestris.*	24	—	Bräunlichgelb, riecht u. schmeckt wie das vorige, trocknet leicht.	0,9312	84,1	— 30,0	47,3	26,5	160	65	—	—	Brennöl.
Ricinus(saamen)öl, *h. de ricin, Castor oil, Ol. Palmae Christi. Ricinus communis.* In Amerika einheim., im südlichen Frankr., Italien, Spanien gebaut.	an 50	—	Hellgelb, geruchlos, von mild. Geschmack, langsam trocknend. Wird durch 12$\frac{0}{0}$ salpetrige Salpeters. goldgelb und erstarrt 8mal langsamer als Olivenöl.	0,9611	4,9	— 17,5	47,0	23,3	168	46	In absol. Alk. und in Aeth. in jedem Verhältnifs löslich.	74,178 K. 11,034 W. 14,788 S. } *S.*	Medikament.
Baumwollensaamenöl, wird in den südlichen Prov. der vereinigten Staaten gewonnen.	—	—	Hellgelb, geruch- und geschmacklos.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Speiseöl, Brennöl, zu Firnifs. *Williams* in D. p. J. Bd. 43. S. 239.

braucht, auch mischen es die Oelhändler, wenn es wohlfeil ist, unter das Rüböl.

Zu **Ricinusöl.** Dieses Oel erhalten wir aus Amerika, es wird aber auch in Frankreich dargestellt. Es enthält etwas scharfes Harz, besonders wenn es aus gerösteten Saamen gepreſst wurde, ferner ein wenig Ricinusölsäure, liefert durchs Verseifen eigne flüchtige und fixe Fetts., siehe vorn Seite 131.

Zu **Weinkernöl.** Seit 50 bis 60 Jahren gewinnt man in Italien dieses Oel; beim Raffiniren erleidet es einen Abgang von 25 $\frac{0}{0}$, welcher zur Seifesiederei benutzt werden kann. Die Kerne der weiſsen Beeren geben weniger als die der blauen, frische viel mehr als alte, erstere 10 bis 18, letztere nur 8 $\frac{0}{0}$; wendet man kochendes Wasser an, so gewinnt man fast an 20 $\frac{0}{0}$.

[*Fontenelle* Manuel du fabricant et de l'épurateur d'huiles, Paris 1827. p. 104. — *Schübler* in E. J. Bd. 5. S. 31.]

Ueber die Darstellung von Oelfirniſs und Druckerfirniſs.

Oelfirniſs, *vernis gras*, *huile lithargirée*, *huile de la marmite*, *oil varnish*, *boiled oil*, wird aus trocknendem Oel, meist Leinöl auch Nuſsöl, durchs Behandeln mit Bleioxyd (Bleiglätte, Mennige, Bleiweiſs, d. i. kohlens. Bleioxyd), oder mit Zinkoxyd (Zinkvitriol, schwefels. Z.oxyd) dargestellt, unter Zusatz von Umbra oder gebranntem Gyps, um durch diese den Schleim abzuscheiden.

Das zum Firniſssieden anzuwendende Oel muſs durch Ablagern oder Reinigen mit Salzwasser (vergl. vorn Seite 380) gehörig geklärt sein, nicht durch Schwefels., was man nicht vortheilhaft gefunden haben will; für helle Farben, wo der Firniſs so wenig als möglich gefärbt sein soll, ist es zuträglich, das Oel mehrmals zu reinigen, und an der Sonne in Flaschen bleichen zu lassen. Das Kochen des Oels mit den Metalloxyden geschieht theils über freiem Feuer, theils auch im Wasserbad. Kocht man über freiem Feuer, so tritt sehr leicht eine zu hohe Temperatur ein. Um zu verhindern, daſs das Oel über dem Feuer zu heiſs werde, wodurch es eine dunkle Farbe annimmt, bringt man es mit einem Zusatz von Wasser in die Gefäſse; durch diesen Zusatz wird die Temperatur nicht die des siedenden W. übersteigen können. Dann muſs man aber die zur Firniſsbildung erforderlichen Substanzen nicht in den Topf schütten, da sie dann blos mit dem W. in Berührung kommen würden, welches unter dem Oel die unterste Schicht bildet, sondern in einen Beutel einbinden, und diesen in den Topf hängen, so daſs er in der Oelschicht schwebt. Bedient man sich eines Wasserbads, bei welchem man die mit Oel und den Ingredienzien gefüllten

Flaschen, Kolben etc. stellt, so ist zu bemerken, dafs das Oel dann nicht auf 100° heifs gemacht werden kann; setzt man aber dem Wasser Salz zu, oder nimmt man eine conc. Auflösung von salzs. Kalk, welche bei 125 bis 136° kocht, so kann man den Oel in den Flaschen eine Temperatur über 100° konstant erhalten, ein Gegenstand, der Aufmerksamkeit verdient.

Der Zweck des Firnifsbereitens ist, das Oel vom Wasser, Schleim zu befreien, zu oxydiren, wodurch die Eigenschaft zu trocknen beträchtlich vergröfsert wird; daher mufs der atmosphärischen Luft Zutritt gestattet, und der Prozefs nicht in Gefäfsen vorgenommen werden, welche enge Mündungen haben. Setzt man Bleioxyd (Bleiglätte) hinzu, so wird durch dasselbe direkt keine Oxydation bedingt, sondern der Hauptzweck eines Zusatzes von Bleioxyd ist, dafs es die Schleimtheile niederschlage, und in einem geringen Grad seifenbildend wirke, dafs sich ein geringer Antheil Bleiseife erzeuge, die sie in dem übrigen klaren und wasserfreien Oel auflöst und diesem die Eigenschaft ertheile, schnell zu trocknen. Es ist nämlich erfahrungsmäfsig, dafs Blei- und Zinkoxyd mit Oelen oder Fetten erhitzt, diese, gleich einem fixen Alkali, saponificiren, dafs sich Oels., Talgs. (Margarins.) und Oelsüfs bilden (siehe weiter unten von dem Seifebildungsprozefs); eben so ist bekannt, dafs kohlens. Bleioxyd, Bleiweifs, hiezu sehr wenig wirksam ist, indem die Kohlens. im Präparat der Wirkung des Bleioxyds hinderlich, und nur dann Bleiweifs sich mit dem Oel inkorporirt, wenn sehr lange gekocht wird, oder man Bleiglätte mit hinzuthut; überhaupt kann man die Bereitung des Firnisses dadurch beschleunigen, dafs man die Glätte sehr fein pulvert, und vor dem Gebrauch ausglüht, um alle Kohlens., die sie gewöhnlich enthält, auszutreiben. Zinkvitriol kann nur dadurch wirken, dafs er, gleich dem Gyps oder der Umbra, klärt, schäumt, zersetzt wird er nicht, und tritt kein Z.oxyd an das Oel ab, zu dem Ende mufs man geglühtes Z.oxyd (Z.blumen) anwenden.

[Aufser den hier genannten Stoffen sind noch die wunderlichsten Substanzen dem Oel beim F.bereiten zugesetzt worden, als Zwiebeln, Mohrrüben, Brot, Salmiak, Salpeter etc.; erstere können gewissermafsen als Thermoskope dienen, sie deuten durch das hart und spröde, braun werden an, dafs die Temperatur, nach Verdampfung des im Oel noch vorhandnen Wassers zunimmt. Ein verständiger Arbeiter gebraucht aber solche Mittel nicht.]

Die Zeit, wie lange das Oel mit den Ingredienzien erhitzt werden mufs, ist sehr relativ, richtet sich theils nach der eingeschlagnen Operationsweise, der Menge, theils nach dem Gebrauch, den man vom Firnifs machen will. Ebenso sind auch die Mengenverhältnisse der ge-

bräuchlichen Ingredienzien sehr variabel, z. B. auf 1 Pfd. Oel, 2 Loth Bleiweifs, 1 Loth Glätte, oder 2 Loth Glätte und kein Bleiweifs (1 Loth Umbra oder Gyps); wendet man Zinkoxyd an, so nimmt man aufs Pfd. 2 Loth. Der mit Bleioxyd dargestellte F. fällt nicht so hell und licht aus, als der mit Zinkoxyd bereitete, erster wird aufgetragen mit der Zeit eher dunkel, glanzlos, eine Folge der allmähligen Einwirkung der Luft auf den F., während ein Zinkfirnifs für helle Farben besonders empfehlungswerth ist; doch fällt auch ein Bleiglättf. heller aus, wenn er mit Wasser, oder im Wasserbad gekocht worden, statt über freiem Feuer. Da beim Kochen über freiem Feuer leicht durchs Ueberlaufen eine Entzündung stattfinden kann, so ist es durchaus nothwendig, einen gut passenden hölzernen Deckel für den Kessel bereit zu haben, um durchs Aufdecken desselben die Flamme zu ersticken. Der während des Kochens sich abscheidende Schaum wird sorgfältig abgenommen. Ist der F. fertig gekocht, so läfst man denselben durch Ruhe sich klären (war er mit Wasser gekocht, so läfst man ihn mit dem Wasser stehen, welches vielleicht noch den Vortheil gewährt, dafs es das entstandne Oelsüfs, welches nicht trocknet, auszieht), dann giefst man ihn vom Bodensatz klar ab, und setzt ihn in Glasflaschen dem Sonnenlicht aus, wodurch er noch gebleicht wird. Der Bodensatz besteht aus Schleim mit den angewendeten Oxyden verbunden. — Kocht man Leinöl mit viel Bleiglätte lange Zeit, so wird die Masse beim Erkalten steif, dick, enthält dann viel Bleioxyd, und mufs entweder mit gekochtem Leinöl oder Terpenthinöl verdünnt angewendet werden. Statt der Bleiglätte hat *Leuchs* *) ⅙ essigs. Bl.oxyd empfohlen, welches nicht allein schneller wirken, sondern auch einen noch schneller trocknenden F. liefern soll.

Der Leinölfirnifs hat, wenn er gebleicht worden, eine blafs weingelbe Farbe, ist wasserhell, durchsichtig, dickflüssiger als Oel, schäumt nicht beim Ausgiefsen, wie dieses, das specif. Gewicht ist etwas gröfser (bei einem angestellten Probesieden 0,9575, während das Leinöl vorher 0,9331 zeigte), trocknet leicht zu einer fast farblosen, durchsichtigen Masse, enthält Bleioxyd, oder Zinkoxyd aufgelöst, kann auch Eisenoxyd enthalten, wenn die Glätte stark eisenhaltig war, oder unreine eiserne Geschirre (nichtemaillirte) zum Firnifsbereiten angewendet wurden, wovon eine dunklere Farbe resultirt.

Man benutzt den Leinölfirnifs mit verschiednen Farben auf dem Reibstein abgerieben zum Anstrich für Holzwerk, Blech, Eisen, ferner für Mauerputz; zu mancherlei Kitten: Glaserkitt mit Kreide gemengt, Glaskitt mit Mennige versetzt, zum *Dihl*schen, *Hamelin's* Kitt (vergl.

*) E. J. Bd. 7. S. 133.

Bd. I. 1. S. 416 und 17); zum wasserdichten Anstrich auf verschiedne Gegenstände, zum fetten Lackfirnifs für Bernstein und Copal, hiezu wird jedoch auch ungekochter Leinölfirnifs angewendet, welcher möglichst hellgelb ist, die Farbe nicht verdunkelt und den Glanz jener Harze nicht matt macht, auch nicht rissig und spröde wird. Ein solches Oel wird also zubereitet: man setzt von allem Schleim gereinigtes Lein- oder Nufsöl in einem Glaskasten, oder grofsen Glasflaschen, mit einem Zusatz von Wasser, dem Licht und der Luft aus, wobei eine Trübung entsteht; das Klare wird abgelassen, wieder mit frischem Wasser vermischt, und so fortgefahren. Nach einigen Wochen ist das Oel firnifsartig, und verdickt sich immer mehr, man giefst es dann vorsichtig von allem Wasser ab, und läfst es durch ganz gelinde Wärme von den letzten Wasserantheilen sich befreien. Einen solchen ungekochten F. gebrauchen auch die Maler für die Farben ihrer Palette.

[Wasserdichter Firnifs für Gebäude, nach *Thénard* und *Darcet* aus gekochtem Leinöl, $\frac{1}{10}$ Bleiglätte und 2 Th. Harz in der Wärme zusammengeschmolzen und heifs aufgetragen. Soll darauf gemahlt werden, so nimmt man 3 Th. gekochtes Leinöl, $\frac{1}{10}$ Bleiglätte, 1 Th. Wachs. D. p. J. Bd. 21. S. 321. Bd. 31. S. 285.]

Buchdruckerfirnifs, *vernis d'imprimerie, huile cuite, printer's varnish.* Ein für den Gebrauch der Buchdrucker brauchbarer Firnifs mufs schnell trocknen, mufs sich leicht und in der geringsten Menge an die feinsten Züge der Schrift anlegen, dieselben nicht verkleistern, auf dem Papier abgedruckt nicht auslaufen, oder sich fletschen. Ist daher ein Firnifs nicht genug gekocht, enthält er noch flüssige Oeltheile, so schlägt er durch, nach kurzer Zeit zeigen die Drucke an allen Buchstaben gelbe Ränder, eine Folge vom überschüssigen Oel, das Papier vergelbt; solche Drucke trocknen schwer, und beim Schlagen des Buchs, zum Behuf des Einbands, drucken sich die Seiten ab. Es ist daher die Anfertigung eines guten F. eine Sache von grofser Wichtigkeit.

Zur Darstellung eines guten Buchdruckerfirnisses gebraucht man in Deutschland vorzugsweise Leinöl, in Frankreich aber auch viel Nufsöl; es mufs das Oel wohl abgelagert, von Schleim gehörig rein sein, daher ein altes dem frischen vorzuziehen. Man erkennt die Güte an der Farbe, ein frisches ist blässer als ein altes und schmeckt mild, während das alte kratzend schmeckt. Nicht selten wird aber das Leinöl auch mit wohlfeilern nicht trocknenden Oelen verfälscht, welche dem Firnifs nachtheilig sind. Das Oel wird in kupfernen Blasen oder Kesseln gekocht — Firnifssieden —, welche Operation nie in Gebäuden vorgenommen werden darf, da sie sehr feuergefährlich ist, und mehr wie einmal Häuser, ja ganze Städte durch Unglück beim Firnifssieden ab-

gebrannt sind, sondern im Freien, entfernt von Gebäuden, an einem schönen, nicht windigen und regnerischen Sommertag. Die Blasen haben einen mäfsig weiten Hals, der mit 2 Deckeln verschliefsbar ist, von denen der obere durch einen eisernen Stab, der durch die an beiden Seiten der Blase befestigten eisernen Henkel durchgesteckt werden kann, fest aufgedrückt wird. Die Kessel sind mit einem gut schliefsenden Deckel versehen. Es ist aber rathsam nie einen dichten Verschlufs zu bewirken, sondern auf den Deckel ein mehrere Fufs hohes senkrechtes, oder auch abwärts gekrümmtes, Rohr aufzusetzen, durch welches die durch die eingeleitete Zersetzung des Oels in der Hitze entwickelten Gase und Dämpfe entweichen können, ohne dafs ein Bersten eintreten wird, welches leider oft sehr grofses Unglück herbeigeführt hat. Es sind daher die von *Lamminger* *) und *Haller* **) empfohlnen Firnifsblasen mit Abzugröhren nicht genug zu empfehlen, wenn man nicht in offnen, oder nur lose bedeckten, Kesseln arbeitet. Das Anzünden der brennbaren Gase und Dämpfe beim Firnifssieden ist zur Firnifsbildung durchaus nicht erforderlich, unnütz, und eher, wegen eintretender Verkohlung und vermehrten Verlust nachtheilig, eben so wenig die abentheuerlichen Proceduren mit dem Hineinhalten von Brod, und Hineinwerfen von Zwiebeln etc.

Zum Anfeuern bedient man sich theils des Holzes, theils der Holzkohlen, welche letztere eine kräftigere und gleichförmigere Hitze geben. Man gräbt ein Loch aus, setzt einen Dreifufs hinein, die Blase darauf, so dafs diese nur mit dem Hals hervorsteht, fertigt eine andere Grube daneben, in welche man auf ein Brett die Blase stellen kann, wenn man sie vom Feuer abhebt, um sie erkalten zu lassen. Man füllt die Blase, oder den Kessel, nur höchstens zu ⅔ voll, wozu meist ½ bis ¾ Centner Oel verwendet werden, und unterhält das Feuer so gleichförmig wie möglich, wodurch die Arbeit sehr erleichtert und beschleunigt wird. Nach einigen Stunden der Feuerung, während welcher Zeit das Oel im Sieden erhalten worden, und ein schwärzlicher, dünner Rauch aus dem Rohr dringt, fängt das Oel an in heftige Bewegung zu kommen, zu steigen, einen dicken, aschgrauen Dampf auszustofsen, welcher einen herben, eigenthümlichen (Firnifs-) Geruch besitzt, eine Anzeige, dafs die Bildung von Firnifs die Endschaft erreicht hat. Hierauf nimmt man die Blase, oder den Kessel, vom Feuer, setzt ihn in die

*) Ueber das Firnifssieden der Buchdrucker, Nürnberg 1817. — Die neue Firnifsblase von *Junge* und *Lamminger*, das. 1820.

**) Neueste Entdeckungen beim Firnifssieden der Buchdrucker. Bern 1821.

Grube, untersucht die Konsistenz, und setzt das Sieden, wenn man es für nöthig findet, noch eine kurze Zeit lang fort, worauf der Firnifs fertig ist. Der F. mufs dann zwischen den Fingern zollange Fäden ziehen. Man fertigt stärkern und schwächern, erstern zum Gebrauch im Sommer, letztern für den Gebrauch im Winter. Geht Alles gut von Statten, so können $\frac{3}{4}$ Centner Oel in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden in Firnifs verwandelt sein; dabei findet ein Verlust bei der Arbeit in Blasen mit Sicherheitsrohr von etwa $2\frac{0}{0}$ statt, während beim Kochen in offnen Gefäfsen und Anbrennen mehr verloren geht, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ an Gewicht.

[In einer völlig verschlofsnen Blase steigt die Hitze des Oels weit über den Siedepunkt fetter Oele, welcher 310 bis 320° beträgt, daher die Gefahr; zugleich bilden sich Fettsäuren, welche im Stande sind Metalloxyde aufzulösen, weshalb auch die Blasen- und Kesselwände, wenn sie mit Oxyd bedeckt waren, dasselbe dem Firnifs abgeben, wodurch eine Metallseife sich erzeugt. Die plötzliche Verdickung des Firnisses, — das Zusammenziehen — ist eine Erscheinung, welche sehr viel Aehnlichkeit mit manchen andern chemischen Bildungsprozessen hat, welche nach einer längern oder kürzern Zeit der Erhitzung plötzlich stattfinden, so unter andern beim Zinnober auf trocknem und nassem Weg. — *Gehlen* *) rieth das Firnifssieden durch Aufsprützen von warmen Wasser mittelst einer Bürste zu befördern. Hiebei tritt eine Wasserzersetzung ein, der Sauerstoff oxydirt das Oel, der Wasserstoff aber verbrennt, so dafs jeder Wassertropfen eine Art kleiner Feuerkugel bildet; dieses Verfahren kann jedoch leicht gefahrvoll werden, wenn das Aufspritzen von Wasser nicht sehr vorsichtig vorgenommen wird, indem, wenn zu viel und kaltes Wasser auf einmal aufgeschüttet wird, dieses in das siedende Oel dringt und eine heftige Explosion hervorrufen kann. — Manche setzen dem Firnifs gekochten Terpenthin, Harz zu, um die Masse und das Trocknen zu vermehren, allein ein solcher F. taucht nicht viel, verkleistert leicht die Schriften. — Der Firnifs für Kupferdrucker mufs noch dicker und zäher sein, man läfst ihn gewöhnlich bei der Bereitung brennen.

Dem F. wird dann gereinigter Rus, Lampenblak, etwa $\frac{1}{6}$ dem Gewicht nach, zugemischt; am sorgfältigsten geschieht dies auf einem Reibstein mit Läufer, man kann jedoch auch eine Maschine anwenden. Der so präparirte Firnifs heifst Schwärze, Farbe, *encre*, *ink*. — Man vergleiche *Hansard's* Typographia, London 1825, p. 715. Daraus entnommen in dem Handbuch der Buchdruckerkunst, Frankf. a. M. 1827. Seite 641.]

2) Nicht trocknende fette Oele.

a) Aus dem Pflanzenreich. (Siehe die angefügte Tabelle II.)

Be-

*) Dessen Journal für Chemie und Physik Bd. 1. S. 470.

Name des Oels, botanischer Name der Pflanze.	Ausbeute an Oel. Gewichtsprocente.	Ausbeute an Oel. 1 preufs. Scheffel.	Farbe, Geschmack, Geruch.	Specifisch. Gewicht bei +15° C.	Flüssigkeitszustand bei +15° C. Wasser = 1000.	Gefrierpunkt. Grade nach C.	In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht. Gran.	In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht. Gran.	In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser. mit Docht.	In einer Stunde wurden verdunstet Gr. Wasser. ohne Docht.	Löslichkeit in Alkohol und Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen auf bei +12,5° C.]	Chemische Zusammensetzung. S = Saussure. H = Herrmann. G. Th. = Gay-Lussac u. Thén.	Anwendung.
Olivenöl, Baumöl, *huile d'olive, olives-oil. Olea europaea*, verschiedne Varietäten, das befste und mehreste Oel giebt die Variet. *olive olivière.*	—	—	Fast farblos, klar, fast geruchlos, schmeckt schwach süfslich, mild, wird durch 12 % salpetrige Salpeters. bläulichgrün und erstarrt.	0,9176	46,1	+2,5	62	53,1	230	150	[3 Tropfen.] In 2,7 Aether.	77,21 K., 13,36 W., 9,43 S. } G. Th. 78,0 K., 10,7 W., 11,3 S. } H.	Speiseöl, Brennöl, zum Seifesieden, zum Einölen der Wolle, für Maschinen, in der Türkischrothfärberei etc.
Mandelöl, *huile d'amandes, almonds oil. Amygdalus communis.* (Man kann auch aus bittern M. durchs kalt Pressen ein mildes Oel, frei von Blausäure, erhalten.)	30 kalt, gegen 40 warm geprefst.	—	Frisch hellgelb, wird aber mit der Zeit fast farblos, geruchlos, von süfslich-milden Geschmack. Wird durch 12 % salpetrige Salpeters. schmutzigweifs und erstarrt.	0,9180	60,0	−21,25	52,8	33,5	183	99	In 25 kalten, 6 heifsen Alk. In Aether in jedem Verhältnifs. [3 Tropfen.]	77,403 K., 15,481 W., 10,828 S. } S.	In der Medicin. 3 Pfd. Oel geben mittelst Natronlauge 4½ Pfd. feste Seife.
Bucheckeröl, *huile de fâine, beechnut-oil. Fagus sylvatica.*	12 klares, 5 trübes.	7,4 Pfd. klares, 3,7 trübes.	Hellgelb, klar, geruchlos, von mildem Geschmack, dickflüssig. Wird durch salpetrige Salpeters. rosenfarben.	0,9225	56,9	−17,5	50,0	30,5	170	87	[4 Tropfen.]	—	Speiseöl, giebt eine weifse, klebrige, an der Luft gelb werdende Seife. Der Oelkuchen wirkt auf Hausthiere narkot.
Kohlrepsöl, Repsöl, Kohlsaatöl, *huile de colza, rape seed-oil (of continent). Brassica campestris oleifera Dec.*	gegen 39	30 bis 32 Pfd.	Frisch bräunlichgelb, fast geschmack- und geruchlos, nimmt leicht einen Nebengeschmack an, wie das warm geschlagne. Wird durch 12 % salpetrige Salpeters. braungelb und erstarrt 33mal langsamer als Olivenöl.	0,9136	55,5	−6,25	42,7	26,9	140	68	—	—	Speiseöl, Brennöl. 3 Pfd. geben mit Natronlauge 3½ Pfd. harte Seife.
Winterrübsenöl, Winterrepsöl, *rape-seed-oil. Brassica Napus oleifera Dec.*	gegen 33	27 bis 30 Pfd.	Bräunlichgelb, im Uebrigen dem vorigen gleich.	0,9128 (9168 9175)	56,6	−3,75	43,8 durch Schwefels. ger.	23,1 desgl.	144	54	—	—	Brennöl. 3 Pfd. geben 5 Pfd. Seife.
Sommerrübsenöl, Sommerrepsöl. *Brassica praecox Dec.*	gegen 30	22 bis 24,6 Pfd.	Bräunlichgelb, etwas dunkler als voriges.	0,9139	60,8	−10	48,5	16,7	169	35	—	—	Brennöl.
Kohlrübenöl, *huile de navette. Brassica Napobrassica Miller.*	gegen 33	27 bis 30 Pfd.	Bräunlichgelb, sehr ähnlich dem Oel des Winterrepses.	0,9141	63,3	−3,75	29,4	18,7	70	39	—	—	Brennöl.
Wasserrübenöl. *Brassica Rapa.*	gegen 16	13 bis 15 Pfd.	Bräunlichgelb, ähnlich den vorstehenden.	0,9167	66,1	−7,5	33,0	27,5	94	70	—	—	(Kann als Brennöl dienen.)
Oel des weifsen Senfs, *huile de moutarde blanche, oil of white mustard. Sinapis alba.*	gegen 36	17,2 bis 20 Pfd.	Goldgelb, hat einen besondern, etwas scharfen Nebengeschmack.	0,9142	57,3	−16,25	29,8	29,3	78	82	—	—	Speiseöl, Brennöl.
Oel des schwarzen Senfs, *huile de moutarde noire, oil of black mustard. Sinapis nigra.*	gegen 18	—	Bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack, schwachen Senfgeruch.	0,9170	63,8	−17,5	25,0	Erlöscht n. wen. Minut.	68	—	[3 Tropfen.] In 4 Aether.	—	Nicht gut als Brennöl brauchbar, giebt mit Natron eine sehr feste gelbe Seife.
Oelrettigöl, *huile de raifort. Raphanus sativus oleifer Dec. Raph. sinensis Mill.*	gegen 50	—	Bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack, schwachen Geruch.	0,9187	62,9	−16,25	43,0	20,0	138	42	—	—	Speiseöl, Brennöl.
Pflaumenkernöl, *h. d'amande de prune. plum-kernel oil. Prunus domestica.*	33	20 Pfd.	Gelbbraun, klar, hat einen angenehmen, etwas mandelartigen Geruch u. Geschm.	0,9127	96,7	−8,75	68,0	30,8	260	90	—	—	Vorzüglich gut brennend, wird in Würtemb. als Speiseöl benutzt, wird aber leicht ranzig.
Kirschkernöl, *h. de noyau de cerise. cherry-stone oil. Prunus Cerasus.*	—	—	Hellgelb, schmeckt kalt geschlagen mild, angenehm, wie voriges.	0,9239	—	−28	—	—	—	—	—	—	Speiseöl, in Würtemberg benutzt.
Oel des Spindelbaumsaamen, *h. de fusain. spindletree oil. Evonymus europaeus.*	—	—	Rothbraun, klar, besitzt einen eignen widrigen Geruch und Geschmack.	0,9380	62,9	−20	61,0	32,1	225	95	—	—	Gutes Brennöl, wird in Würtemberg benutzt.
Haselnufsöl, *huile de noisette, hazeltree-nut oil. Coryllus Avellana.*	gegen 60	—	Hellgelb, klar, von mildem, angenehmen Geschmack, geruchlos. Wird durch 12 % salpetrige Salpeters. bräunlichgrün u. erstarrt.	0,9242	54,2	−18,75	53,4	32,5	190	97	[3 Tropfen.]	—	— —

Name des Oels, botanischer Name der Pflanze.	Ausbeute an Oel. Gewichtsprocente.	Ausbeute an Oel. 1 preufs. Scheffel.	Farbe, Geschmack, Geruch.	Specifisch. Gewicht bei +15° C.	Flüssigkeitszustand.	Gefrierpunkt. Grade nach C.	Löslichkeit in Alkohol und Aether. [1000 Tropfen Alk. von 0,823 lösen bei +12,5° C.]	Anwendung.
Erdnufsöl, *huile d'arachide, pistache de terre. Arachis hypogaea*, in Indien u. Afrika einheimisch, in Spanien u. Carolina angebaut; a. d. Wurzelknollen.	40 bis 50	—	Fast farblos, geruchlos, weniger fett als Olivenöl; warm geprefst riecht es widrig.	0,9163 kalt geschlagen.	—	−3 bis 4	Sehr wenig in Alkohol, leicht in Aether.	Speiseöl, giebt e. weifse, trockne Seife, von warm geprefsten Oel riecht sie unangenehm.
Behenöl, *huile de ben. Guilandina Moringa*, einem Baum in Ostindien, Ceylan; aus den öligen Saamen.	—	—	Geruchlos, geschmacklos, scheidet sich mit der Zeit in ein dickes, fest werdendes u. flüssig bleibendes. Wird nicht leicht ranzig.	—	—	—	—	Zu Haaröl, Pommaden, zur Bereitung parfümirter Oele.
Hartriegelöl, aus den Beeren von *Cornus sanguinea.*	gegen 17	—	Hellgrün, dick, geruchlos, nicht unangenehm schmeckend.	—	—	—	—	Brennt schön, dem Olivenöl wenig nachgebend, ohne Rus u. Ger. Wird i. Trient benutzt.
Hanfnesselöl, von *Galeopsis tetrahit, Gal. grandiflora.*	—	—	Sehr süfs v. Geschmack, dem Haselnufsöl ähnlich.	—	—	—	—	Speiseöl, Brennöl, in d. Umgegend v. Bouillon, zum Glaserkitt gebr.
Erdmandelöl. *Cyperus esculenta.* Wurzel.	—	—	Riecht ähnl. wie Haselnufsöl, schm. schwach kampherartig, setzt etwas Talg ab.	0,9180	—	—	[4 Tropfen.] Sehr leicht in Aether.	Giebt eine gute Seife.
Oel aus der Nufs von *Canarium commune*, auf den Molucken.	—	—	Farblos, riecht nicht unangenehm, schmeckt süfslich, wird nicht schnell ranzig.	—	Ziemlich dünnfl.	—	—	— —
Bilsensaamenöl. *Hyoscyamus niger.*	—	—	Farblos, klar, von mildem Geschmack.	0,913	Ziemlich dünnfl.	—	In Aether leicht, in 60 Th. Alk. löslich.	— —
Crotonöl. *Croton Tiglium.*	—	—	Hellgelb, riecht unangenehm, schmeckt ranzig, ölig, dann brennend.	—	Dickfl.	—	In Aether leicht, in Alkohol ziemlich löslich.	Purgirt äufserst heftig.
Purgirnufsöl, *Oleum cicinum. Jatropha Curcas.* Südamerika.	—	—	Farblos, geruchlos, fast geschmackl., hintendrein sehr scharf.	—	—	Einige Grade unter 0.	Sehr wenig in heifsen Alkohol löslich.	— —
Oel a. d. Rofskastanien. *Aesculus Hippocastanum.*	—	—	Goldgelb, rübenartig riechend und schmeckend.	0,927	—	+1,25	—	Gutes Brennöl, leicht verseifbar.
Saffloröl, *huile de carthame, safflower oil. Carthamus tinctorius.* Saamen.	—	18 bis 20 Pfd.	Blasgelb.	—	—	—	—	Speiseöl, Brennöl, in Egypten.
Distelsaamenöl. *Onopordon Acanthium.*	25	—	Gelb.	—	—	—	—	Gutes Brennöl.
Kümmel-, Anis-, Fenchelöl. *Carum Cavi, Cuminum Cyminum, Anisum vulgare, Anethum Foeniculum.*	—	—	Gelblich, gewürzhaft schmeckend.	—	—	—	—	— —
Sesamöl. *Sesamum orientale*; auf Ceylan, Malabar, Egypten, Carolina.	23	—	Frisch geschlagen scharf, abgelagert mild von Geschmack.	—	—	—	—	Speiseöl, Brennöl.

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

Zu Olivenöl. Man erhält Olivenöl aus Frankreich (Marseille), Spanien (Malaga, Sevilla, Cadix, Alicante), Portugal (Porto), Sardinien (Genua, Nizza), Lucca, Toskana (Livorno), Neapel und Sicilien (Puglisches Oel aus Calabrien, Gallipoli), von den Balearen, Corsika, von den ionischen Inseln (Korfu), aus Griechenland, Kandien, Nordafrika (Egypten, Algier). Man unterscheidet weifses, gelbes und grünes, vom weifsen natürliches und gebleichtes; das feingelbe, welches in der Umgegend von Aix im südlichen Frankreich, und von Florenz gewonnen wird, hält man für das beste, es kommt in Glasflaschen in den Handel, und wird aus vollkommen reifen, unverletzten Oliven, ohne Kerne kalt geprefst. Auf dieses folgen die feinen sogenannten Provenceröle, weifs und gelb, aus Genua, Lucca, dann das Puglische, aus Malaga, Majorka etc. Die Farbe des Oels ist von der Reife bedingt, von ganz reifen, weder unreifen, noch überreifen Früchten sieht das zuerst geprefste Oel grünlich aus, das darauf folgende, mit Hülfe von warmen Wasser erhaltne gelblich, das schönste blafs strohgelb; läfst man aber die Oliven an den Bäumen bis März hängen, so werden sie gleichsam gebleicht, und geben ein farbloses Oel (*bianco naturale*), ein halbfeines, da die Oliven durch das Ueberreifwerden an Güte etwas verloren haben. Um gelbes Oel künstlich zu bleichen, giefst man es in gläserne Flaschen, und setzt diese im Frühjahr an die Sonne. Beim Einkauf von Olivenöl wird besonders auf Geruch und Geschmack, Farbe, Klarheit gesehen, ein dunkelgrünes, trübes, dickes, widrig riechendes und schmeckendes ist nur zur Seifsiederei anwendbar.

Verbrauch des Olivenöls. Als Speiseöl, Brennöl, zur Seifsiederei — Oelseife, marseiller, spanische, venetianische Seife —, zum Einfetten der Wolle zum Behuf des Verspinnens, für die Türkischrothfärbereien, als reibungverminderndes Mittel, in der Medicin etc. Man hat viele Versuche angestellt, das Olivenöl durch inländische Saamenöle, oder durch gereinigten Thran behufs der Wollspinnereien zu ersetzen, allein bei den feinern Wollen, und selbst den Mittelsorten mit keinem günstigen Erfolg, weil jene die Wollfasern verschmieren, verkleistern, schmutzig bräunlich färben, und dem Verspinnen Hindernisse in den Weg legen. Das in den Wollspinnereien bei uns gebrauchte Olivenöl ist meist puglisches oder spanisches.

[Um zu zeigen, wie beträchtlich die Einfuhr von Olivenöl in den preufs. Staat ist, folgt hier die amtliche Angabe. An Baumöl, Hanföl wurden eingeführt:

1828.	29.	30.	31.	
127,160	123,518	200,428	209,104	Centner.

An Baumöl, welches an der Grenze mit Terpenthinöl versetzt wurde, zum Behuf technischer Anwendung:

1828.	29.	30.	31.	
22,031	17,961	24,360	7,254	Centner.

Von den 22,031 C. im Jahr 1828 gingen mehr als $\frac{10}{11}$ nach Elberfeld und Umgegend zum Gebrauch für die Türkischrothfärbereien.]

Verfälschung des Olivenöls. Das Olivenöl wird nicht selten mit wohlfeilern Saamenölen verfälscht, als in Frankreich mit Kohlsaat- und Mohnöl. Um eine solche Verfälschung zu entdecken, braucht man nur das Oel in einer Flasche zu schütteln, ist es mit Mohnöl verfälscht, so setzt sich ein aus Luftblasen bestehender Schaum ab. *Poutet* rieth eine Auflösung von Quecksilber in gleichen Theilen Salpetersäure von 30° *B.* zu fertigen, die Flüssigkeit von dem krystallisirten Salz abzugiefsen, mit dem 12fachen Gewicht Olivenöl zu mischen, und umzuschütteln. Es gerinnt dann das Olivenöl nach ungefähr 2 Stunden, und wird bald ganz steif, während die Saamenöle fast ganz flüssig bleiben; bei einem Zusatz von $\frac{1}{26}$ Mohnöl wird das Olivenöl weniger fest, bei $\frac{1}{10}$ wird es blos dick, nicht fest. Neuere Versuche von *Boudet* *) lehren, dafs diese Wirkung nicht vom Quecksilberoxyd, oder Oxydul abhängt, sondern von der salpetrigen Salpetersäure, was bereits früher schon von *Binder* war bemerkt worden. 100 Gran Olivenvöl werden von $\frac{1}{33}$ wasserleerer salpetriger Salpeters. nach 70 Minuten, von $\frac{1}{200}$ nach 7 Stunden zum Erstarren gebracht. Zum Gebrauch wird die salpetrige Salpeters. mit dem dreifachen Gewicht Salpeters. von 38° *B.* vermischt, und mit solcher Säure sind auch die in vorstehender Tabelle angegebnen Versuche gemacht worden. Mischt man dem Olivenöl Mohnöl zu, so kann man mit diesem Prüfungsmittel an der verspätigten Erstarrung einen Maafsstab der Verfälschung haben; durch $\frac{1}{100}$ Mohnöl wird die Erstarrung um 40, bei $\frac{1}{20}$ um 90 Minuten, bei $\frac{1}{10}$ um noch viel längere Zeit verspätigt, wenn man 3 $\frac{0}{0}$ jenes Gemisches zusetzt und umschüttelt, bis beim Umkehren des Gefäfses nicht mehr eine Aenderung des Flüssigkeitspiegels eintritt.

[*Rousseau* **) lehrte mittelst der Voltaschen Elektricität und der Magnetnadel die Reinheit des Olivenöls zu prüfen; da nämlich unter allen Oelen aus dem Pflanzen- und Thierreich das Olivenöl allein die Eigenschaft besitzt, die Elektricität wenig zu leiten, so wird, wenn man die Kette mit demselben schliefst, die Magnetnadel wohl an 700mal langsamer schwingen. Setzt man aber nur 2 $\frac{0}{0}$ Mohn-, Bucheckeröl zu,

*) S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 186.

**) D. p. J. Bd. 13. S. 220. Bd. 14. S. 360. Er nannte seinen Apparat Diagometer.

so wird die Geschwindigkeit der oscillirenden Nadel mindestens 4mal so grofs. Praktisch können wir diese Methode nicht nennen.]

Das allerreinste, beste Olivenöl gebrauchen die Uhrmacher zum Oelgeben für die Zapfen der Räder; dafs es hiezu aber mit der gröfsten Sorgfalt gewonnen, geklärt und aufbewahrt werden müsse, leuchtet von selbst ein. Allein alles käufliche gereinigte Olivenöl ist für gute Uhren unbrauchbar, und ein gutes nur an Ort und Stelle aus selbst gesammelten Oliven zu beschaffen. *Laresche* *) giebt dazu Anleitung; man schält die völlig reif gepflückten Oliven, schneidet den Kern aus, zerstampft das Fleisch und prefst, filtrirt das Oel durch Baumwolle, giefst es nach vier Wochen klar ab, und filtrirt durch einen Becher aus Lindenholz. Allein auch das vortrefflichste Oel wird mit der Zeit durch den Einflufs der Luft, der Kontaktelektricität, durch Berührung ungleichartiger Metalle, Stahl und Messing, hervorgerufen oxydirt, entmischt, verdickt, indem sich Fettsäuren bilden, welche das Messing angreifen **). Man hat vielerlei Reinigungsverfahren für Olivenöl vorgeschlagen und geprüft, allein keins hat zum erwünschten Ziel geführt. *Chevreul* lehrte aus dem feinsten Olivenöl den Oelstoff mittelst Alkohol ausziehen, allein durch die nöthige Behandlung in der Wärme, beim Zutritt der Luft, selbst wenn das Verdunsten des letztern unter der Glocke der Luftpumpe verrichtet würde, tritt leicht eine Zersetzung ein, und so gereinigtes Oel möchte sich wohl nicht vorzüglicher erweisen, als gutes abgelagertes Olivenöl, wenigstens haben angestellte Versuche mir kein günstiges Resultat geliefert.

[*Wilkinson's* Oelreinigung, D. p. J. Bd. 40. S. 207. erscheint weniger brauchbar wegen der dabei angewendeten höhern Temperatur. Gewöhnlich läfst man feinstes Olivenöl durch Absetzen von Talgstoff bei einer Temperatur einige Grade über 0° sich selbst reinigen, schüttet dann das klar gebliebne Oel ab, und wiederholt dieses Verfahren.]

Zu Rüböl. Das Rübsaamenöl wird bei uns als Brennöl theils nicht raffinirt, theils raffinirt gebraucht; über die Raffination desselben ist Seite 390 das Nähere gelehrt worden. Nicht selten wird es mit Hanföl, wenn letzteres wohlfeiler ist als ersteres, verfälscht; dies ist in Bezug auf die Anwendung des Rüböls als Brennmaterial ein Nachtheil, eben so auch wenn man Rüböl zum Einfetten der Wolle für ordinäre Wollengespinnste anwendet; die Wolle wird nämlich durch das Hanföl verschmiert, die Fasern kleben zusammen, und lassen sich nicht gehörig

*) D. p. J. Bd. 29. S. 126.

**) Man vergleiche einen belehrenden Aufsatz in den V. d. G. 1828. Seite 156.

trennen. Man erkennt eine solche Verfälschung theils durch den Geschmack, theils auch durch die Eigenschaft des Hanföls zu trocknen, man streicht das Oel dünn auf eine Fläche und beobachtet, ob es dick wird, trocknet, oder nicht.

[Ueber Hartriegelöl siehe D. p. J. Bd. 16. S. 134.]

b) Aus dem Thierreich.

[Eieröl, *huile d'oeufs*, *oil of eggs*, erhält man durchs Auspressen der Dotter hart gekochter Eier bei gelinder Erwärmung; man soll aus den Dottern von 10 Eiern 1 Unze Oel gewinnen, oder nach *Planche* $\frac{1}{4}$ des Gewichts des Eigelbs. Nach einer andern Verfahrungsart wird das hart gekochte Eidotter mit Wasser angerührt und mit Aether ausgezogen. Es ist dickflüssig, röthlichgelb, (gelb durch Ausziehung mit Aether), fast geschmacklos, von eigenthümlichen Geruch, wird sehr leicht ranzig, setzt bei 12° Talgst. ab; und gesteht in der Kälte. Es ist verseifbar, wird in der Medicin gebraucht. — In Guyana bereitet man aus Schildkröteneiern ein Eieröl, welches zum Gebrauch bei der Bereitung von Speisen dient. — Ameisenöl, durch Auspressen der Ameisen, oder des Rückstands bei der Bereitung der Ameisensäure. Röthlichbraun, durchsichtig, von unangenehmen Geruch, der sich jedoch nach einiger Zeit verliert, erstarrt leicht, läſst sich verseifen.

Maikäferöl, erhält man durchs Ausbraten, indem man M. in Töpfe thut, ein Drahtgitter überdeckt, die Töpfe dann umgekehrt über in die Erde eingegrabne Auffangegefäſse stellt, und mit Feuer umlegt. Man fertigt besonders in Ungarn solches Oel, und gebraucht es als Wagenschmiere. 8 Maaſs Maikäfer gaben 3 M. Oel.]

Klauenfett, *huile de pied de boeuf*, *neats-feet oil*, wird das Oel genannt, welches aus frischen Ochsenfüſsen (Hammelfüſsen), nachdem das Horn abgeschlagen worden, dargestellt wird. Zum Gebrauch für Uhrmacher wird das Oel also gewonnen: man reinigt den Knochen sorgfältig, schlägt ihn auf, legt ihn in eine Schüssel, und stellt diese wohl bedeckt auf einen Stubenofen. Das bei gelinder Wärme abgeflosſne blaſsgelbe Oel wird gesammelt, in Flaschen kühl gestellt, geklärt, wobei sich ein wenig Talgst. abscheidet, und in kleinen wohl verschlosſsnen Gläschen aufbewahrt. Dieses Oel wird nicht leicht ranzig, verdickt sich in Uhren ziemlich langsam, und ist unstreitig besser, als alles gewöhnliche Olivenöl für Uhrmacher. Für gröſsere Maschinen stellt man das Klauenfett durchs Auskochen mit Wasser dar, und läſst es dann sich klären, gieſst es vom Bodensatz ab, so lange sich noch Talgst. abscheidet. Es ist gelblich, geruch- und geschmacklos, dient nicht allein als Mittel die Reibung der Maschinentheile zu verhindern, sondern auch zu Backwerk in Frankreich.

Wallrathöl, *huile de blanc de baleine*, *spermaceti-oil*, wird beim

Reinigen des rohen Wallraths gewonnen (siehe bei diesem weiter unten), ist zu einem kleinen Antheil im gereinigten Wallrath enthalten, und kann durch Alkohol ausgezogen werden. Es ist gelb, riecht eigenthümlich, brennt gut in Lampen, wird in England sehr häufig gebrannt, verdickt sich nicht, löst sich in Weingeist von 0,82 ziemlich leicht auf, enthält etwas Wallrathfett, wird schwierig verseift; man gebraucht es auch zum Einfetten der Wolle.

Fischthran, *huile de poisson, fish oil, blubber,* aus dem Speck der grofsen Seethiere, Wallfische, Seehunde (Robben) u. a. m., selbst unter Umständen von Heringen dargestellt (vergl. Seite 383), ist in seinen Eigenschaften variirend, je nachdem er von dem Speck der Robben, wie z. B. der viel gebrauchte Südseethran, oder vom Wallfischspeck etc. gewonnen wurde, auch wohl nach der Bereitungsweise; specif. Gewicht eines von *Chevreul* untersuchten 0,927 bei 20°, er setzte bei 0° etwas Fett ab, löste sich in 82$\frac{0}{0}$ Weing. von 0,795 bei 70° auf, enthielt Oelst., Talgst., Delphinfett, war leicht verseifbar. — Wallfischthran, *huile de baleine, whale-oil,* bräunlich, durchsichtig, nicht besonders dickflüssig, riecht weniger übel, als die folgenden, die durch Gährung des Specks gewonnen werden; setzt mit verdünnter Schwefels. gekocht braune Flocken ab. — Seekalbthran, *seal-oil,* blafsbraun, dünnflüssiger als voriger, durchsichtig, setzt mit verdünnter Schwefels. gekocht allmählig einen Bodensatz. — Seehundsthran, *dogfish-oil,* dunkelbraun, dicker als beide vorstehenden, riecht unerträglich. — Heringsthran, *huile de hareng.* Man kocht Heringe mit Wasser unter stetem Umrühren, bis Alles zerkocht ist; dann läfst man kaltes Wasser hinzu, worauf der Thran sich abscheidet. Nachdem er durch Ablagern sich geklärt, wird er filtrirt und auf Gebinde gezogen. Man fertigt ihn besonders in Schweden.

Leberthran, *huile de morue, cod-oil,* aus den Lebern der Stockfische besonders auf Bergen (Helgoland) bereitet. Man unterscheidet blanken und braunen. *a)* Der blanke, durch freiwilliges Ausbraten des Fetts an der Sonne erhalten, sieht wie Mohnöl aus, blafsgelb, bei durchgehendem Licht grün, schmeckt süfslich, fettig, reagirt schwach sauer, specif. Gewicht 0,928 bei 15° (0,945), setzt bei — 16° eine weifse Fettmasse ab, löst sich in Aether in jedem Verhältnifs auf, in 22 Theilen heifsen Weing. von 0,825. Wird als Heilmittel gebraucht. *b)* Brauner. Durchs Ausbraten über Feuer bereitet, ist dickflüssiger, stinkt arg, schmeckt stechend, bitter, reagirt sauer, löst sich in heifsem Weing. sehr leicht auf. — Durchs Faulen bereiteter setzt beim Kochen mit Wasser Flocken ab, noch mehr beim Behandeln mit verdünnter Schwefels., welche sich in Thran, Terpenthinöl, Weing. auflösen, und

Fett mit Gallenstoff zu sein scheinen. Specif. Gewicht 0,92. Der Leberthran giebt beim Verseifen viel Oelsäure, wenig Margarins., vom gelben 12,5, vom braunen 5,5 $\frac{0}{0}$.

Thran vom Meerschwein, *huile de marsouin*, *Delphinus Phocaena*, durchs Ausschmelzen mit Wasser im Wasserbad bei 60° erhalten; blafsgelb, riecht nach Sardellen, verliert aber diesen Geruch an Luft und Licht, wird braun, dann fast farblos, reagirt darauf sauer, specif. Gewicht 0,937 bei 16°. Er besteht aus Delphinfett, Oelstoff und Talgst., wird durch ätzende Alkalien in weiche Seife verwandelt, die sich in Wasser löst; löst sich in 5 Theilen kochendem Weing. von 0,82. — Thran vom Delphin, *huile de dauphin*, *Delphinus globiceps*, wie voriges erhalten; blafsgelb, riecht thranig, specif. Gewicht 0,918 bei 20°, besteht aus Wallrathfett, Delphinf., Oelst., Talgst., pomeranzengelben Farbst., Riechstoff, setzt bei +5°, dann noch bei — 3° Wallrathfett in Krystallen ab, liefert beim Verseifen eine weiche Seife, welche viel Delphins. enthält, löst sich in weniger als gleichen Theilen heifsen Weing. von 0,812 auf.

Man verwendet die Thransorten, je nach ihrer Beschaffenheit, Geruch, Farbe, Klarheit, Preis, theils als Brennmaterial in Lampen, theils in der Lohgerberei zum Einfetten des Leders, in der Sämischgerberei, zum Schmieren von Sielenzeug, Kutschenverdecken, Lederzeug, Stiefeln etc., theils als Radschmiere, in der Seifsiederei zur Darstellung von grüner (schwarzer) Seife, und hiezu besonders Südseethran, welcher über Bremen in den deutschen Handel kommt, weil derselbe nicht stinkt, wie der Thran von Grönland, Bergen, der Leberthran.

[Thraneinfuhr im preufsischen Staat: 1828. 50,541 Centner; 29. 70,375; 30. 85,384; 31. 69,913. — Reinigung des Thrans, D. p. J. Bd. 10. S. 484.]

II. Fettarten, Butter.

a) Aus dem Pflanzenreich.

Cocosnufsöl, *beurre de coco, cocoanut-oil*, aus dem öligen Kern der Cocosnüsse, von *Cocos nucifera*, *C. butyracea*, welche in Hindostan wachsen, durchs Auspressen und Auskochen mit Wasser erhalten. Es ist weifs, von der Konsistenz des Schweinfetts, schmilzt bei einige 20°, schmeckt mild, süfs, gesteht bei 18°, löst sich etwas weniger leicht in Alkohol auf als Palmöl, leichter als Galambutter, giebt mit Aetznatron eine weifse, harte Seife, läfst sich mit Kali schwerer verseifen. Man hat dieses Oel theils zum Seifesieden, theils kalt geprefst zu Lichten, das Schlechtere zur Darstellung von Oelgas angewendet.

Palmöl, *huile de palme*, *palm-oil* (nicht zu verwechseln mit

Ricinusöl, welches *Oleum Palmae Christi* heifst), aus der Frucht der *Avoira Elais* in Guinea und Guyana durch Auspressen und Auskochen erhalten, besitzt eine pomeranzengelbe Farbe und Veilchengeruch, welcher sich mit dem Alter verliert, so wie auch die Farbe verblafst, schmeckt mild, ist leichter als Wasser, schmilzt bei 29°, wird an der Luft leicht ranzig und gebleicht, löst sich in kaltem Alkohol von 0,82 wenig, viel leichter in kochendem, in Aether in jedem Verhältnifs, besteht aus 69 Oelst. und 31 Talgst., einem pomeranzenfarbnen Farbst. Palmöl giebt mit Kali eine weiche, mit Natron eine harte Seife, Palmseife, *palm soap*, welche eine gelbe Farbe besitzt, allein aus gebleichtem Oel farblos ist. Man gebraucht es aufserdem zum Brennen in Lampen, das schlechte zur Gewinnung von Oelgas.

Da der Farbst. nicht leicht aus der Wäsche weggeschafft wird, so hat man das Palmöl im Grofsen auf verschiedne Weise gebleicht. Salpeters. mit geschmolznem P. vermischt bleicht und härtet dasselbe, allein mit Alkalien verseift tritt die vorige Farbe wieder hervor; ähnlich verhält sich Königswasser. Läfst man aber die Chlorentwickelung aus einem chlorigs. Salz oder Kochsalz, Braunstein und Schwefels. im geschmolznen Oel selbst stattfinden, so ist die Bleichung weit wirksamer. Conc. Schwefels. zu 4$\frac{0}{0}$ angewendet bildet mit dem Farbst. eine kohlig-harzige Verbindung, die sich aus dem Oel absondert. In höherer Temperatur wird P. völlig gebleicht, ohne dafs die Farbe wiederkehrt, und das Oel dadurch selbst angegriffen würde; der Gewichtsverlust, welcher dabei stattfindet, ist ganz unbedeutend. Auch am Licht wird der Farbst. zerstört, bringt man nämlich P. in dünnen Schichten im Sommer an die Sonne, so wird es nach kurzer Zeit mehr und mehr farblos, und giebt auch farblose Seife.

[*Zier* über das Palmöl und das Bleichen desselben, in E. J. Bd. 14. S. 41. — *Lampadius* desgl. das. S. 314, 455.

Galambutter, *beurre de galam, g. butter*, hat man oft mit dem Palmöl verwechselt, sie kommt aus Afrika von einem Baum, der zu der Familie der Sapoteen gehört, hat eine röthlichweifse Farbe, ist von schmieriger Konsistenz, etwas körnig, riecht und schmeckt schwach wie Cacaobutter, schmilzt leicht, gesteht bei 21¼°, löst sich selbst in siedendem Alkohol sehr wenig auf. — Carapaöl, aus dem öligen Kern einer Species von *Persoonia*, in Cayenne durchs Ausschmelzen in der Sonnenwärme gewonnen. Hellgelb, schmeckt bitter, verliert aber diesen Geschmack durchs Kochen mit Wasser, scheidet sich flüssig bei 18° in ein Oel und festes Fett, löst sich in Aether in jedem Verhältnifs, in Alkohol wenig auf, giebt mit Kali eine weiche, mit Natron eine harte Seife. Man benutzt es in Cayenne als Brennöl. — Lorbeeröl, (Lohröl), *huile de laurier, oil of baytree*, wird theils durchs Auspres-

sen der frischen reifen Lorbeeren, von *Laurus nobilis*, erhalten, theils durchs Auskochen mit Wasser und Abpressen. Eine hellgrüne, butterartige Fettmasse, von körniger Konsistenz, riecht stark nach Lorbeeren, wegen des enthaltnen äther. Oels, schmeckt fettig, bitter, aromatisch; Alkohol zieht bei der gewöhnlichen Lufttemperatur den Farbst. und das äther. Oel aus, Aether und äther. Oele lösen es vollständig. Wird in der Medicin gebraucht. — Muskatnuſsbutter, *beurre de muscade, oil of mace*, in Ostindien durchs Auspressen frischer Muskatennüsse, von *Myristica moschata* erhalten, welche an 50% liefern. Eine rothgelbe, butterartige Fettsubstanz, welche dunklere und hellere Streifen besitzt, von einem angenehmen, starken Geruch und Geschmack nach Muskatnüssen, enthält äther. Oel, eine in kaltem Alkohol auflösliche weiche, röthliche, und eine nur in heiſsem A. lösliche weiſse, feste Fettsubstanz. Wird in der Medicin gebraucht. — Muskatblüthenöl, Macisöl, durchs Auspressen erhalten, dick, braun, von sehr starkem Geruch. — Farrnkrautwurzelöl, aus der Wurzel von *Polypodium Filix mas* mittelst Aether dargestellt. Dunkelgrün, butterartig, spec. leichter als Wasser, riecht wie ranziges Olivenöl, schmeckt bitter, scharf, ranzig, löst sich in Aether, absol. Alkohol, Terpenthinöl. — Kaffefett, aus den Kaffebohnen, *Coffea arabica*, durch kalten W.geist ausgezogen; weiſs, geruchlos, von faden Geschmack, schmilzt bei 31°, und ist bei 37,5° völlig flüssig, wird leicht ranzig. — In der Gerste ist ein grünes, gelbbraunes Fett enthalten, in Alkohol wenig löslich; im Mais goldgelb, von vanilleartigem Geruch, süſslich-balsamischem Geschmack; in Mohrrüben röthlichgelb, von Geruch und Geschmack gleich den Mohrrüben, leicht in Alkohol, Aether, Oelen löslich; in Schwämmen, Morcheln, braunroth, scharf schmeckend; in den Vanilleschoten braungelb, wie Schweinfett schmierig, mild, hinterher ranzig schmeckend, heiſs übelriechend, nach dem Erkalten und längern Aufbewahren zeigt sich der Vanillegeruch; in den Blumenblättern des Mohns, der Klatschrose etc.]

b) Aus dem Thierreich.

Butter, *beurre, butter*, aus der Kuhmilch dargestellt. Die Butter befindet sich in derselben als ein flüssiges Fett mit Wasser und den in demselben aufgelösten Bestandtheilen gemengt, wird also gewonnen. Man läſst die frisch gemolkne Milch an einem temperirten Ort ruhig stehen, wodurch sich die Fettigkeit mit etwas Milch und Käsestoff gemengt als Rahm, Sahne auf der Oberfläche abscheidet, und abgeschöpft wird. Dieser Rahm wird nun so lange in einem Butterfaſs mittelst eines Stempels, dessen horizontale Scheibe durchlöchert ist, geschlagen (buttern), bis sich die Fettheile mit einander vereinigt und von den wäsrigen Theilen geschieden haben, welche man Buttermilch nennt; sie enthält noch ein wenig Butter durch den Käsestoff und Milchzucker in

Suspension. Die frische Butter wird darauf ausgewaschen, und theils ungesalzen, theils gesalzen in den Handel gebracht. Läfst man dieselbe bei gelinder Wärme schmelzen, schöpft die geschmolzne Butter ab, so erhält man dieselbe vom eingemengten Käsestoff frei, der gar leicht das Ranzigwerden bedingt.

Die Butter besitzt eine eigne blafsgelbe Farbe, ist nach der Lufttemperatur und Gehalt an Talgst. bald spröde, bald weich und schmierig, besitzt einen eigenthümlichen Geruch, welchen die der Butter beigemischten flüchtigen Fettsäuren bedingen, weshalb auch frische B. Lackmuspapier röthet. *Braconnot* fand die B. in den Vogesen im Sommer aus 60 Theilen Oelfett (Oelst., Butterfett, freien Fetts.) und 40 Talgst., im Winter aber aus 35 Oelfett und 65 Talgst. bestehend, erstere gelb, letztere mehr weifs aussehend. Ueberhaupt ist die B. nach der Raçe, dem Alter der Kühe, dem Futter, Klima, Jahreszeit in Farbe, Konsistenz, Geruch und Geschmack verschieden. B. schmilzt bei 60 bis 66°, und erstarrt beim raschen Erkalten gänzlich, läfst man sie aber langsam kalt werden, und längere Zeit bei 17° stehen, so scheidet sich viel Talgst. in weifsen Krümchen aus. Nach *Chevreul* besteht dieselbe aus Oelst., Butterfett, Talgst., pomeranzenfarbnen Farbst., freier Butter-, Ziegen-, Bocksäure, sie löst sich in kaltem Alkohol fast gar nicht, in 28 Theilen kochendem von 0,82; sie wird durch Alkalien leicht verseift, die Kaliseife ist schmierig, die Natronseife wird hart, allein sie besitzt wegen der flüchtigen Fetts., die sich durchs Verseifen in gröfserer Menge erzeugen, einen unangenehmen Geruch. Nach *Bérard* besteht die Butter aus 65,6 Kohlenst., 17,6 Wasserst., 16,8 Sauerst. (?). — Gebrauch allbekannt.

[*Macaire* über die Butter, deren Gewinnung, in E. J. Bd. 8. S. 287. — Man hat vorgeschlagen, ranzige Butter durch Chlorkalk zu verbessern, allein, wenn auch dadurch der ranzige Geruch aufgehoben wird, so wird die Butter theilweis verseift. D. p. J. Bd. 41. S. 60.]

Schweinfett, *graisse de porc, axonge, sain-doux, hog fat;* man schmelzt dasselbe mit Wasser aus dem Schmeer, *panne*, aus, wobei Grieben zurückbleiben, zusammengeschrumpftes, mit Fett getränktes, durch die Wärme etwas gebräuntes Zellgewebe. Es ist weifs, fast geruchlos, riecht aber geschmolzen stark, schmeckt mild, fettig, specif. Gewicht bei 15° 0,938, schmilzt bei 27°, besteht aus 62 Theilen Oelst., 38 Th. Talgst., einem nach Galle riechenden gelbfärbenden Stoff; die Grundbestandtheile sind: 79,098 Kohlenst., 11,146 Wasserst., 9,756 Sauerst. *Chevreul.* Es wird leicht ranzig, giebt gute Seifen, 100 Theile desselben geben 95 Th. Fettsäuren, 8,4 Oelsüfs; 3 Pfd. geben 5 Pfd. trockne Seife. — Gebrauch: theils als Speisefett, in der Seifesiederei, zum Ein-

schmieren von Leder, zu Salben, Pommaden etc. — Pferdefett, *graisse de cheval, horse fat*, gelblichweiſs, wenig riechend, fängt bei 30° an zu schmelzen, ist bei 47,5° ganz flüssig, gesteht bei 6°, liefert harte Seife. — Kammfett (vom Hals), schön weiſs, fester als Schweinfett, fängt bei 32° an zu schmelzen, ist bei 61° ganz flüssig, erstarrt bei 28,75°; die mit Natron bereitete Seife ist weich, gelblich. Man gebraucht das letztere in der Seifesiederei, zum Einfetten von Leder. — Gänsefett, sehr weich, schmierig, bei der mittlern Temperatur der Luft halbflüssig, etwas gelblich gefärbt, von eigenthümlichen Geruch und Geschmack, enthält 68 Oelst. und 32 Talgst., erster ist etwas gelblich, besitzt den eignen Geruch des Fettes; 100 Theile geben beim Verseifen 94,4 Fetts. und 8,2 Oelsüſs.

[Menschenfett von den Nieren, gelblich, geruchlos, gesteht bei 17°, löst sich in 40 Theilen Weingeist von 0,82, besteht aus gelben Oelst., weiſsen Talgst., gelben Farbst., welcher wie Galle riecht; giebt beim Verseifen Oels. und Margarins., keine Talgs.]

III. Talgarten.

a) Aus dem Pflanzenreich.

Cacaobutter, *beurre de cacao, cacaonut-oil*, aus den Kernen (Bohnen) der Frucht von *Theobroma Cacao*, eines Baums in Mittel- und Südamerika, den westindischen Inseln, der Insel Bourbon; die Früchte, von der Gestalt der Melonen, enthalten 20 bis 30, auch wohl 40 bis 50 Kerne. Dieselben sind in der Form Oliven ähnlich, mit einer dünnen Schale umgeben, welche, wenn die Frucht reif, lebhaft roth, wenn sie unreif, röthlichweiſs, oder grau aussieht; der ölige Kern ist braunroth von Farbe, und läſst sich in unregelmäſsige, durch dünne weiſse Häutchen getrennte, Lappen theilen. Die Frucht wird zerstampft, die Kerne herausgenommen und einige Zeit der Gährung überlassen; man läſst diese dann trocknen, oder gräbt sie auch wohl in die Erde ein, *terrage*, damit sie ihre Schärfe verlieren.

Man unterscheidet im Handel verschiedne Sorten Cacao, welche in der Gröſse, Farbe, Geschmack abweichen. Diese sind: 1) Guatimala (*de Soconusco*); 2) Columbia, Maracaibo, Guayaquil, St. Martha (oder Ocana), Caraccas, Demerari, Berbice, Surinam, Cayenne etc.; 3) Brasilien, Para, Maranhao, Bahia; 4) Antillen und westindische Inseln (*Cacao des îles*), Cuba, St. Domingo, Jamaika, St. Croix, Martinique, Guadeloupe, St. Lucie, Trinidad; 5) Afrika, Bourbon. — Man schätzt den Caraccas-Cacao, aus der Provinz Nikaragua, der in gröſsern und

kleinern Bohnen vorkommt, und gebraucht ihn zu den bessern Sorten Chocolade, weil er einen feinen, angenehmen Geschmack besitzt; der von den westindischen Inseln ist kleiner, bitterer, aber reicher an Fett, mehr roth gefärbt. Beide Sorten wendet man meistens zusammen an. Nach von *Lampadius* *) angestellten Versuchen enthält der Cacaokern (Martinique) 53,10 Fett, 16,70 eiweifsartiges Cacaobraun, 10,91 Stärkemehl, 7,75 Schleim, 2,01 Cacaoroth, 0,90 Faserst., 5,20 Wasser, flüchtigen Riechstoff.

[Folgende Sorten enthielten:

Martinique.........	11,3 Schaalen,	88,7 Kerne,	darin	53,5 $\frac{0}{0}$	Fett.	
Surinam	16,5	»	83,5	»	» 53,0	»
Cayenne	12,0	»	88,0	»	» 55,1	»
Trinidad...........	14,1	»	85,9	»	» 51,5	»
Caraccas	15,3	»	85,7	»	» 56,2	»
Maranhao..........	11,2	»	88,8	»	» 49,7	»

Nur die Martinique-Bohnen zeigten einen Gehalt an rothen Farbstoff.]

Es wird jetzt bei dem grofsen Verbrauch der Cacaobohnen behufs der Chocoladefabrikation viel Cacaobutter bei der Darstellung von sogenannter Gesundheitschocolade, aus entfetteten Bohnen, gewonnen, woher es kommt, dafs der Preis derselben gegen früher sehr beträchtlich gesunken. Man stellt die Cacaobutter theils nach vorhergehendem Erwärmen mit Wasserdampf oder siedendem Wasser, theils nach vorhergehendem Rösten durchs Auspressen dar, und gewinnt, nach der Beschaffenheit der angewendeten Sorte Cacao, mehr oder weniger. Sie besitzt eine sehr blafsgelbe Farbe, riecht angenehm, gewürzig, schmeckt mild; die durchs Auskochen bereitete wird langsam ranzig, nicht so die durchs Behandeln mit Dampf gewonnene; specif. Gewicht 0,91 (0,891). Sie schmilzt bei 50°, erstarrt bei 21°, löst sich in Aether und Terpenthinöl, in warmen Weing. von 0,82 wenig auf, wird in der Medicin gebraucht, und macht einen Hauptbestandtheil der Chocolade aus. Man verfälscht die Cacaobutter mit Rindstalg, wodurch sie mehr weifs und leicht ranzig wird.

Die Anfertigung und der Gebrauch der Chocolade stammt aus Mexiko, die Spanier, als sie diesen Staat eroberten, fanden den Gebrauch dieses Nahrungsmittels bei den Eingebornen vor, welche seit undenklichen Zeiten im Besitz desselben gewesen. Nach und nach hat der Geschmack der Europäer für dieses Getränk so zugenommen, dafs die Anfertigung der Chocolade in einem immer noch steigenden Verhältnifs stattfindet. Man befolgt verschiedne Verfahrungsweisen: in Spa-

*) E. J. Bd. 2. S. 137, 518.

nien röstet man den Cacao gelind, setzt sehr wenig Zucker zu, dagegen viel Gewürz; in Italien röstet man den C. stark, fast bis zum bitter schmecken, reibt ihn dann sehr fein, setzt sehr wenig Zucker zu, und als Gewürz hauptsächlich nur Zimmt. — Je nach der Qualität der Chocolade, die man darstellen will, wählt man die Sorten des C. aus, gewöhnlich mengt man Caraccas mit Martinique, Maranhao, Surinam, je mehr des erstern, desto feiner ist der Geschmack. Die Bohnen werden in eisernen Trommeln über gelindem Feuer, ähnlich wie Kaffe, geröstet, damit theils die Wäsrigkeit, welche die Bohnen enthalten, dadurch auch der dumpfige Geruch entfernt, theils die Schalen so mürbe werden, dafs sie sich dann zerbrechen lassen. Ist unter öfterm Wenden der Bohnen in den Trommeln dieser Zeitpunkt gekommen, wovon man sich durch genommene Proben überzeugen mufs, so werden die C.bohnen ausgeschüttet, etwas gekühlt, dann mittelst zweier hölzerner Walzen, welche mit stumpfen Stiften versehen sind, zwischen welchen man dieselben durchlaufen läfst, entschält, und um die kleinen Schalen, Häutchen zu entfernen, durch einen Durchwurf gereinigt, auch auf groben Sieben ausgesiebt.

Die so von den Schalen befreiten öligen Kerne werden nun mit Hülfe der Wärme zu einem Teig gerieben, theils in eisernen flachen Kesseln oder Mörsern über Feuer, bei 50 bis 60°, mittelst einer eisernen Reibekeule, oder in mit Dampf geheitzten eisernen Reibekesseln durch einen von einer Dampfmaschine bewegten Reibeapparat. Ist die Masse nach einiger Zeit hinlänglich weich und dickflüssig geworden, so setzt man den gepulverten Zucker in getheilten Mengen hinzu, zuletzt das fein gepulverte Gewürz. Man pflegt in Frankreich und auch in Deutschland den im Mörser bereiteten Teig zuletzt noch auf einem angewärmten Reibstein (Granit, Porphyr) mittelst einer eisernen Walze möglichst fein zu reiben. Endlich bringt man denselben abgewogen in blanke Formen aus Weifsblech, die man ausschlägt, damit sich die Masse zu einer gleichmäfsigen Dicke in denselben ausbreite; nach dem langsamen Erkalten, wobei sich die Chocolade zusammenzieht, löst sich die Form leicht von der Masse.

[Man hat verschiedne Maschinen, Apparate zur Chokoladebereitung, siehe das D. t. Tom. 5. p. 243. Artikel „Chocolat" (*Prechtl's* Encyklopädie Bd. 3. S. 470.). — Aufserdem *Poincelet's* Maschine im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 103. — *Lasteyrie* in D. p. J. Bd. 3. S. 175. — *Antic* im Industriel T. 8. p. 32. — Einfuhr an Cacao in den preufs. Staat betrug 1829 2731 Centner, 1831 4670 C.

Malabarischer Talg, *Piney-tallow*, von der *Vateria indica*, auf Malabar, durchs Auskochen der Frucht erhalten. Weifsgelblich,

ziemlich fest, wachsartig anzufühlen, von einem schwachen, nicht unangenehmen Geruch, specif. Gewicht 0,9265 bei 15°, schmilzt bei 36,5°, löst sich in 50 Theilen Weing. von 0,82 unvollständig, besteht nach *Babington* aus 77 Kohlenst., 12,3 Wasserst., 10,7 Sauerst., wird zu Lichten verbraucht. — D. p. J. Bd. 19. S. 110.]

b) Aus dem Thierreich.

Hammeltalg, *graisse de mouton, suif de m., mutton suet*, durchs Ausschmelzen mit Wasser; weifs, steif, fast geruchlos, wird an der Luft durch Erzeugung von Bocks. riechend, erstarrt nach dem Schmelzen bei 37 bis 40°, löst sich in 44 Theilen kochendem Alkohol von 0,82, besteht aus Talgst., Oelst., Bockfett, Bocks., nach *Chevreul* aus 78,996 Kohlenst., 11,700 Wasserst., 9,304 Sauerst., wird als Speisefett, zu Lichten, zu Seife verbraucht; die verseifte Fettmasse besteht aus Talgs., wenig Oels. und Margarins.

Rindstalg, *graisse de boeuf, suif de b., tallow*, gelblichweifs, von schwachem Geruch, mildem Geschmack, gesteht nach dem Schmelzen bei 39°, löst sich in 40 Theilen kochendem Weingeist von 0,82, besteht aus Talg- und Oelst., wird als Speisefett, zu Seife und Lichten, als Schmiermittel für Maschinen, zu vielerlei andern Zwecken angewendet. — Knochenfett, *suif d'os, petit suif*, durchs Auskochen der Röhrenknochen erhalten; bläulich, grauweifs, nach dem Schmelzen körnig, von fadem Geruch und Geschmack, schmilzt bei 45°, besteht aus 24 Oelst., 76 Talgst., ist verseifbar, wird zur Seife, zum Einfetten gebraucht. — Hirschtalg, dem Rindstalg sehr ähnlich.

[An Rindstalg wurden in den preufs. Staat in den Jahren 1819 — 24 durchschnittlich jährlich 61,463 Centner eingeführt, dagegen von 25 bis 28 nur durchschnittlich 39,185 C.; 1829 65,110 C.; 1830 63,277 C.; 1831 78,173 C. — Ueber die Gewinnung von Knochenfett siehe das D. t. Tom. 20. pag. 186. Artikel „Suif."]

Wallrath, *blanc de baleine, sperma ceti*, befindet sich mit Wallrathöl verbunden, in einer knöchernen Höhle auf dem Schädel des Pottfisches, *Physeter macrocephalus*, und einiger andern Species, welche in der Südsee leben. Nach dem Tode des Thiers erstarrt das W., trennt sich vom Oel, wird durchs Abpressen gewonnen und durchs Behandeln mit schwacher Kalilauge vom Oel gereinigt, geschmolzen. Eine weifse, blättrige Masse, fühlt sich weich an, schmeckt mild, riecht schwach, eigenthümlich, specif. Gewicht 0,943 bei 15°, löst sich in 28 Theilen kochenden Weing. von 0,82, sehr leicht in Aether, in fetten und äther. Oelen, besteht aus Wallrathfett und etwas W.öl, nach *Saussure* aus 75,474 Kohlenst., 12,795 Wasserst., 11,377 Sauerst., wird durch Alkalien nur unvollständig verseift (vergl. vorn Seite 404). Man ge-

braucht es zu Lichten, welche schön hell und röthlich brennen, aus Nordamerika und England zu uns kommen, in der Medicin, zu Pommaden.

[Ambra, *ambre gris*, *amber*, ein krankhaftes Produkt der Leber des Pottfisches, schwimmt auf dem Meer, und wird an den Küsten von Coromandel, Japan, den Molucken, Madagaskar gesammelt. Grauweifs, oft mit einem schwarzen Ueberzug, gelb und schwarz marmorirt, riecht stark, nicht unangenehm, schmeckt mild, fettig, ist leichter als Wasser, erweicht in der Hand, schmilzt bei 66°, löst sich in absolutem Alkohol und Aether leicht, auch in fetten und äther. Oelen auf, enthält 85 $\frac{0}{0}$ Ambrafett, eine wohlriechende Substanz. Man gebraucht es als Parfüm, in der Medicin. — Cochenillfett, in der Cochenille enthalten, durch Ausziehen mit Aether erhalten; perlmutterglänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 40°, löst sich in Aether und heifsen, nicht in kalten Alkohol auf.

Bergfett, B.talg, in Schottland, Finnland, in Steinöl aufgelöst in Baiern (Quirinöl), mit Borax vermengt im Tinkal im südlichen Asien, aus letztern durch Ausziehen mit Alkohol, aus dem Steinöl durch Destillation und Behandeln des Rückstands mit Alhohol erhalten. Weifs, geruch- und geschmacklos, fettig anzufühlen, das aus dem Steinöl ist krystallisirbar, specif. Gewicht 0,983, schmilzt bei 47,5°, kocht bei 187,5°, löst sich in Alkohol, Aether, Terpenthin-, Steinöl, auch in heifsem Olivenöl auf, ist brennbar, aber nicht verseifbar. — *Hatchettin*, eine Art Bergfett in einem Eisenstein in Südwallis, gelblichweifs, perlmutterglänzend, geruchlos, Löslichkeit und Verhalten gegen Alkalien gleich wie bei vorstehendem.]

IV. Wachs.

Das Wachs, *cire*, *wax*, reiht sich unmittelbar an die fettigen Materien, an die Talgarten an, sowohl in Beziehung auf seine nähern Bestandtheile, als auch rücksichtlich der Produkte der trocknen Destillation und Verseifung desselben. Man findet häufig im Pflanzenreich Wachs theils als einen Ueberzug auf Blättern, jungen Zweigen, Früchten, theils gemengt mit Weichharz, Chlorophyll etc. in dem grünen Absatz aus frisch geprefstem Saft der Gewächse, im Pollen, endlich in den Bienenzellen. Das Wachs der Bienen, so wie das von verschiednen Pflanzen gesammelte, läfst sich mit Hülfe von Alkohol in wenigstens zwei nähere Bestandtheile zerlegen, in Cerin und Myricin; aufserdem hat man auch Talgstoff, Harz, Farbstoff etc. in gewissen Wachsarten entdeckt.

Das Cerin, *cérine*, den Hauptbestandtheil der Wachsarten, gewinnt man durchs Ausziehen derselben mit kochendem Weinalkohol, welcher es auflöst, beim Erkalten aber fast gänzlich absetzt. Es ist

weifs, von der Härte des Wachses, specif. Gewicht 0,969, schmilzt bei 62°, löst sich in 42 Theilen kaltem absoluten Aether, in einer geringern Menge heifsem, in 16 Th. kochendem absol. Alkohol, leicht in heifsem Terpenthinöl auf, scheidet sich aber nach dem Erkalten dieser Auflösungen zum allergröfsten Theil wieder ab. Das Cerin wird durch Kalilauge verseift, es bildet sich Margarins., wenig Oels., kein Oelsüfs, ferner eine neutrale Fettsubstanz, Cerain; bei trockner Destillation wird etwas Cerin unverändert sublimirt, es bilden sich Margarins., Essigs., erstere wird auch durch Behandlung mit Salpeters. gewonnen.

Myricin, *myricine*, bildet den geringern Theil in den Wachsarten, soll in den Hagebutten ohne Cerin sich finden, bleibt beim Auskochen des Wachses mit Alkohol zurück. Es ist grauweifs, härter und spröder als Wachs und Cerin, specif. Gewicht 1,0, schmilzt bei 65°, läfst sich fast vollständig sublimiren, löst sich in 200 Theilen siedendem Alkohol auf, wenig in heifsem Aether, scheidet sich aus beiden nach dem Erkalten ab, löst sich dagegen leicht in heifsem Terpenthinöl, ohne sich wieder abzuscheiden. Das Myricin wird durch Kalilauge nicht verseift, giebt bei trockner Destillation auch keine Fettsäuren, aber Essigs. und brenzliches Oel.

[Cerain, *céraine*, ein Produkt der Verseifung des Cerins, ist hart, spröde, schmilzt über 70°, löst sich in kochendem Alkohol, Aether, Terpenthinöl schwer auf, verflüchtigt sich zum Theil unverändert in der Wärme, giebt etwas brenzl. Oel, Essigs., wird durch Alkalien nicht verseift.]

Zusammenstellung der verschiednen Wachsarten.

Gelbes Bienenwachs, *cire jaune (des abeilles), yellow beeswax.* Man hat lange Zeit geglaubt, dafs das Wachs von den Bienen blos ausgearbeitet würde, dafs sie den Pollen, Blüthenstaub der Pflanzen verzehrten und als Wachs wieder von sich gäben; allein das Wachs ist ein wirklich secernirter Stoff, ein Produkt eines eigenthümlichen Organs, welches an den Seiten des Hinterleibes sich befindet. Hebt man die untern Segmente des Hinterleibes der Arbeitsbienen in die Höhe, so sieht man kleine Taschen und dünne Schuppen Wachs, zu Paaren geordnet unter jedem Segment, nicht so bei der Königin und den männlichen Bienen. Jede Biene hat 8 Taschen, der erste und letzte Ring bergen keine. Man hat sich überzeugt, dafs wenn man die Bienen blos mit Zucker oder Honig füttert, sie dennoch eine sehr beträchtliche Menge Wachs erzeugen, weshalb man annehmen mufs, dafs sie das Wachs nicht von den Pflanzentheilen aufsammeln.

Sind die Bienen aus dem Stock getrieben, oder getödtet, so schnei-

det man den wächsernen Bau in Stücke, wobei Honig von selbst abfliefst, Jungfernhonig, *miel vierge.* Darauf, wenn nichts mehr abfliefst, zerbricht man die Waben und prefst sie in einem Sack aus, um den letzten Antheil Honig zu erhalten, welcher aber dem erstern in der Güte nachsteht, Wachs enthält, und den angenehmen Geschmack des erstern nicht besitzt. Man schmelzt nun das Wachs in Kesseln, mit einem kleinen Zusatz von Wasser, wobei sich Schmutz und sonstige fremdartige Körper an dem Boden absetzen, darauf giefst man es in irdne Näpfe und läfst es in ihnen erkalten, schneidet die untere Schicht, welche die fremden Körper enthält, mit einem Messer ab, und bringt in dieser Gestalt das Wachs in den Handel, Wachsböden, *cire en pains.* — Nicht selten wird es verfälscht, man schmelzt Harz, Bohnen-Hafermehl, Kartoffelmehl, Talg zu, was sich theils durch den Geruch beim Schmelzen, den Bodensatz, theils durch Behandlung mit Weingeist erkennen läfst, welcher kalt kein Wachs, aber Harz auflöst; durch Talg wird es weicher, verliert den körnigen splittrigen Bruch, und giebt dann bei trockner Destillation unreine Benzoësäure (Fettsäure). Wäscht man nämlich die Destillationsprodukte mit Wasser und setzt essigs. Bleioxyd hinzu, so fällt benzoës. Bleioxyd, was bei reinem Wachs der Fall nicht ist.

Man findet das Wachs in den Bienenstöcken nicht immer gleich gefärbt, die Waben junger Bienen sind sehr blafsgelb, fast weifs, Jungfernwachs, *cire vierge*, die gewöhnlichen hochgelb, man hat aber auch schwarzes Wachs in Westindien gefunden; die gelbe Farbe rührt von einem bräunlichgelben, aromatisch riechenden, bitterlich schmeckenden Stoff her, der sich in heifsen Weingeist löst, und durch Bleichen zerstört werden kann; man hat jedoch die Bemerkung gemacht, dafs das gelbe Wachs aus Weinbau treibenden Gegenden sich nicht an der Sonne bleichen läfst. Das gelbe Wachs besitzt einen angenehmen Geruch, ist bei der mittlern Temperatur nicht spröde, specif. Gewicht 0,965, schmilzt bei 61°, löst sich nicht in kalten, in 50 Theilen kochenden Weing. von 0,82, nicht in kalten, in 10 Th. kochenden Aether, in erwärmten äther. und fetten Oelen auf. — Man erhält Wachs aus der Moldau, Wallachei, Türkei, Krimm, Levante (Smyrna, Cypern), von den griechischen Inseln, Nordamerika; das aus der Levante und Barbarei soll sich leicht bleichen lassen. Auch in Frankreich wird viel Wachs gewonnen.

Zum Behuf der Darstellung von gebleichtem Wachs eignet sich nicht ein jedes, man mufs daher von jedem Wachsboden eine kleine Probe nehmen und der Sonne aussetzen, um zu prüfen, ob es sich dazu eigne, und welche Sorte Weifswachs aus ihm zu gewinnen sei. Um das

das Wachs zu bleichen wird es vorher geschmolzen, gereinigt, gebändert, *gréler*. Man schmelzt das Wachs in einem verzinnten kupfernen Kessel, welcher in einer gewissen Höhe vom Boden einen Hahn hat, um das Wachs abzulassen. Man gieſst etwas Wasser in den Kessel, läſst es ins Kochen kommen, trägt dann das Wachs stückweis hinein und rührt mit einem Rührscheit fleiſsig um; ist Alles dünnflüssig, so setzt man auf den Centner Wachs etwa $\frac{1}{4}$ Pfd. gereinigten Weinstein, oder Alaun zu, wodurch wahrscheinlich die fremdartigen Materien sich coaguliren sollen, oder durch welche man das Wasser vom Wachs scheiden will, rührt tüchtig durcheinander und läſst dann das Wachs in Ruhe. Statt das W. in Kesseln mit Wasser zu schmelzen, kann man sich auch des siedenden Wasserdampfs bedienen, welchen man in hölzerne Schmelzbottige leitet. Auf diese Weise kann mittelst eines kleinen Dampfkessels und mehrer Schmelzbütten eine groſse Menge Wachs in kurzer Zeit geschmolzen werden *). Darauf wird dasselbe durch das Rohr in ein Faſs abgelassen, in welchem es eine Zeit lang stehen bleibt, um sich zu klären. Aus diesem zapft man dann das Wachs in einen Blechkasten, welcher am tiefsten Punkt mehrere in eine Linie gereihte kleine Löcher hat, durch die das Wachs auf eine hölzerne Walze, die zum Theil in ein Gefäſs mit Wasser eintaucht, und mittelst einer Kurbel gedreht wird, in dünnen Strahlen flieſst. Das Wachs plattet sich ab, theils durch sein eignes Gewicht, theils dadurch, daſs die Walze unausgesetzt um die Axe gedreht wird, und bildet so ein zusammenhängendes Band, welches dünn ist, eine groſse Oberfläche hat, und dadurch vorzüglich geeignet ist gebleicht zu werden. Der Bottich, in welchem die Walze liegt, muſs einen steten Zufluſs von kalten Wasser haben, da letzteres durch das Wachs warm wird.

Die W.bänder werden dann auf groſse Rahmen, auf denen Segeltuch ausgespannt ist, und welche mit Kränzen oder Einfassungen an den Seiten versehen sind, an sonnigen, gegen Staub möglichst geschützten Plätzen ausgebreitet und täglich gewendet, um der Einwirkung des Lichts und Thaues stets neue Flächen darzubieten. Bei sehr heiſsen Tagen wird das Wachs mit Fluſs- oder Regenwasser begossen. Macht die Bleichung keine weitern Fortschritte, so schmelzt man das W. um, bändert es von Neuem, und setzt das Bleichen fort, bis man glaubt, daſs dasselbe genugsam weiſs geworden; dies ist bei schönem Wetter in 3 Wochen der Fall, sonst in 4 bis 5 W. Darauf schmelzt man das W. zum letzten Mal, gieſst es durch ein Seidensieb auf einer benetzten Tafel in runde Scheiben, in welcher Form es in den Handel gebracht

*) *Feilberg* im Industriel T. 4. p. 140.

wird. Nimmt man das gebleichte Wachs bei Regen oder sonst feuchtem Wetter von dem Rahmen ab, so bekommt es nicht allein einen Stich ins Grauweifse, sondern man hat auch einen Verlust, weshalb man dazu schönes, trocknes Wetter auswählt. Von den Schmelzrückständen, die man umschmelzt, auspreſst, erhält man beim Bleichen kein schön weifses W., es behält einen grauweifsen Stich, und wird zu mittelfeiner Waare verarbeitet; die abgepreſsten Rückstände, welche noch immer kleine Mengen W. enthalten, setzt man in Frankreich dem Ther zu, behufs des Therens des Tauwerks, um diesem mehr Elasticität zu ertheilen.

Dieses Verfahren, das W. durch Sonnenlicht und Thau zu bleichen, ist an sich, wie die Rasenbleiche bei Leinwand, Zeit raubend, vom Wetter sehr abhängig, bei feuchten, trüben Sommertagen sehr gehemmt, ferner auch grofsem Verlust unterworfen, wenn sich ein Sturmwind erhebt, die leichten W.bänder zerstreut, fortführt, oder Staub zubringt, wodurch das W. verunreinigt wird, und mit Verlust umgeschmolzen werden muſs. Es wäre daher sehr wünschenswerth, ein Verfahren zu besitzen, durch welches das Bleichen des W. schneller, sicherer und unabhängig von der Witterung, unbeschadet der Güte des W., dessen Beleuchtungsvermögens, ausgeführt werden könnte. Allein Chlorgas und chlorigs. Salze sind hiezu nicht geeignet, indem das W. dadurch spröde, brüchig wird, seine Dehnsamkeit verliert, weshalb W. dadurch nicht mit Vortheil gebleicht werden kann.

Das weifse Wachs, *cire blanche, white wax,* ist in der Kälte spröde, splittrig im Bruch, durchscheinend, von geringem Geruch, specif. Gewicht 0,966, schmilzt bei 63° (68°), besteht aus 70 Cerin, 30 Myricin und etwas Margarins., nach *Saussure* aus 81,607 Kohlenst., 13,859 Wasserst., 4,534 Sauerst.

[*Davidson* Wachsbleiche mittelst chlorigs. Kalk und verdünnter Schwefels., in D. p. J. Bd. 23. S. 523. Bd. 24. S. 279. — Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1824. S. 257. 1831. S. 682. 1832. S. 622. — Man hat auch verschiedne Mineralsäuren zu demselben Zweck empfohlen, verd. Schwefels., Salzs., am besten wirkte verd. Salpeters. und Königswasser, *Julia* in S. n. J. Bd. 4. S. 267. — *Righini* lehrt 12 Theile Wachs, 3 Th. Salpeters. mit 48 Th. Wasser ¼ Stunde lang gelind kochen zu lassen. E. J. Bd. 15. S. 236.]

Unterwirft man Wachs einer trocknen Destillation, so gewinnt man aufser den gewöhnlichen Produkten ein Destillat, welches W.butter genannt wird; es ist anfangs flüssig, wird nach und nach dicklich. Die Wachsbutter enthält theils unverändertes Cerin und Myricin, theils brenzliches Oel, Margarin- und Oels.; unterwirft man dieselbe der

Rektifikation, so gewinnt man das brenzl. W.öl rein. Behandelt man Wachs mit Aetzkali- oder Natronlauge, so bildet sich leicht eine, wenn Natron angewendet wurde, harte Seife, welche margarins., ein wenig öls. Basen enthält, ferner Cerain; Ammoniakflüssigkeit giebt mit Wachs eine emulsionartige Flüssigkeit. Man bedient sich der W.seife theils zum Wichsen der Fufsböden, zum Uebertünchen von Wänden, zum Ueberzug von Bronzen etc. — (Ueber die Darstellung von Wachslichten soll das Nöthige weiter unten angeführt werden.)

[Siegelwachs, *cire à sceller, soft-wax*, aus weifsem Wachs, $\frac{1}{4}$ venet. Terpenthin, Zinnober. — Wachskitt für Säureflaschen, 1 Wachs, $\frac{1}{12}$ Terpenthin. — Baumwachs mit Harz und Terpenthin. — Wachs wird zum Bohnen von Holzflächen, zu Pflastern, Salben, Ceraten etc. angewendet.

Myrikawachs, *cire de myrica*, in Louisiana, Carolina, Pensylvanien, von den Früchten der *Myrica cerifera, pensylvanica, cordifolia*, auch am Cap der guten Hoffnung; durchs Aufbrühen der Früchte in kochendem Wasser gewonnen. Blafsgrün, durchscheinend, von splittrigem Bruch, härter als Bienenwachs, läfst sich pulvern, riecht wenig aromatisch, specif. Gewicht 1,01, schmilzt bei (43°), 49° *Chevreul*, wird durch längeres Schmelzen härter und spröder, löst sich in 20 Theilen kochendem Alkohol, in 4 Theilen siedendem Aether, wenig in heifsem Terpenthinöl, leicht in fetten Oelen auf, besteht aus 86 Cerin, 13 Myricin, grünem Pigment; nach *Chevreul* ist es hauptsächlich Talgstoff. In Amerika wird es nur von den Sklaven benutzt, es brennt dunkel, läfst sich gut verseifen, giebt Talgs.-, Margarins.-, Oelsäure, Oelsüfs.

Brasilianisches Wachs, von einem Baum *Carnauba* genannt. Hellgrau, geschmacklos, riecht angenehm, specif. Gewicht 0,98, schmilzt bei 97°, gesteht zu einer schmutzig grünen brüchigen Masse, löst sich in siedendem Alkohol und Aether wenig, leichter in heifsen Oelen. Wird nicht verseift. — Palmwachs, *cera de palma*, aus der Rinde von *Ceroxylon andicola*, einer Palme auf den höchsten Punkten der Anden, durch Abschaben und Abbrühen mit heifsem Wasser gewonnen. Blafsgelb, geruch- und geschmacklos, spröde, pulverisirbar; setzt sich aus kochendem Alkohol in seidenglänzenden Nadeln ab, Ceroxylin, schmilzt über 100°; kalter Alkohol zieht ein Harz aus. Es löst sich in 5 bis 6 Theilen kochendem Weingeist von 94%, auch in Aether, scheint mehr harziger Natur zu sein, wird mit Talg vermischt zu Lichten verbraucht, an sich brennt es schlecht.

Wachs vom chinesischen Talgbaum, *Croton sebiferum, C. moluccanum*, durchs Auskochen der Saamen erhalten; kann zu Lichten gebraucht werden. — Wachs aus der Milch des Kuhbaums, *Urtica Galactodendron*, in Brasilien. Die Milch wird gekocht, um Eiweifs abzuscheiden, dann erkältet. Gelbweifs, durchscheinend, wird bei 40° weich, knetbar, schmilzt bei 60°, löst sich in siedendem

Alkohol von 40° *B.* leicht, ebenso in flüchtigen und fetten Oelen, wird zu Lichten verbraucht, welche sehr gut brennen, läſst sich gut verseifen. — Wachs aus Japan, weiſs, weniger hart und knetbar als weiſses Bienenwachs, fängt bei 30° an zu schmelzen, ist bei 40° völlig geflossen. Kann zu Lichten angewendet werden. (B. d. sc. t. T. 10. p. 193.) — Wachs aus dem Stopfwachs der Bienen, durch kochenden Weingeist ausgezogen; schmilzt bei 57 bis 58,6°.

Wachs aus den Knospen der Schwarzpappel, *Populus nigra;* weiſse, perlmutterglänzende Flocken, schmelzen über 100°, lösen sich in heiſsem Weingeist, in kaltem und warmem Aether. — Wachs aus der rohen Seide; gelblich, fast brüchig, schmilzt bei 75 bis 80°, ist in 300 bis 400 Theilen kochendem Weingeist von 0,82, leicht in Alkalien und Seifwasser löslich. — Wachs von den Kohlblättern, schmilzt über 75°, fängt bei 25° an zu gestehen, ist nicht verseifbar. — Wachs von den Wachholderbeeren, durch Auskochen mit Weingeist erhalten. Grau, spröde, pulverisirbar, schmilzt gegen 100°, löst sich reichlich in heiſsem Weingeist und Aether, in flüchtigen und fetten Oelen auf, ist nicht verseifbar.]

Anhang.

[An die Fette reihen sich noch an das Paraffin, Eupion und Kreosot.

Paraffin, *Paraffine,* von *Reichenbach* 1829 aus den Produkten der Verkohlung thierischer, pflänzlicher Materien, auch der Steinkohlen gewonnen. Man destillirt Buchenther zur Trockne, unterwirft das am Boden der Vorlage sich sammelnde schwere Theröl einer Rektifikation, und fängt, wenn das Uebergehende dick zu werden beginnt, das Destillat besonders auf, welches zahlreiche Flitterchen von Paraffin enthält. Dieses Oel wird mit ⅛ bis ¼ conc. Schwefels. gemischt, bei 50° digerirt, bis sich beim Erkalten an der Oberfläche weiſses P. befindet; dieses wird mit Wasser gewaschen, in Alkohol gelöst und abgeschieden.

Eine weiſse, krystallinische Masse, geruch- und geschmacklos, fühlt sich mild an, leitet die Elektricität nicht, specif. Gewicht 0,87, schmilzt bei 43,75°, siedet bei einer höhern Temperatur, bildet weiſse Dämpfe, wird durch trockne Destillation nicht zersetzt, verbrennt mit einer hellen, weiſsen Flamme, ohne Rus und Rückstand, macht auf Papier keine Fettflecke. Es besteht aus 85,22 Kohlenst., 14,78 Wasserst., enthält keinen Sauerstoff, hat ganz dieselbe Zusammensetzung, als das ölbildende Kohlenwasserstoffgas; es wird weder von Chlor, noch von Mineralsäuren, Alkalien, alkal. Erden, selbst nicht von Kalium zersetzt, läſst sich mit Schwefel und Phosphor, mit Wachs, Harz zusammenschmelzen. Es löst sich leicht in warmen fetten Oelen auf, auch ohne Wärme in ätherischen, in Aether, wenig in siedendem absol. Alkohol.

Eupion, von Demselben in verschiednen Therarten, in den Produkten der trocknen Destillation fetter Oele und Fettarten entdeckt, wird aus dem stinkenden Thieröl auf eine gleiche Weise abgeschieden. Es ist selbst bei —20° noch flüssig, farb-, geruch- und geschmacklos, luftbeständig, leitet die Elektricität nicht, macht Fettflecke auf Papier, welche beim Erwärmen verschwinden, specif. Gewicht 0,65 bei 20°, siedet bei 169° (27 Zoll Barometerh.) und wird unzersetzt überdestillirt, brennt mittelst eines Dochts mit lebhafter, nicht rusender Flamme. Es löst sich in 3 Theilen absolut. Alkohol bei 18°, ist er heifs in jedem Verhältnifs, so auch in reinem Aether; Terpenthinöl, fette Oele, Schwefelkohlenstoff lassen sich mit demselben auch ohne Wärme vermischen. Chlor zersetzt es nicht, Jod löst sich reichlich darin auf, desgleichen Schwefel, Phosphor etc. in der Wärme. Es löst auf Fette, Talg, Kampher ohne Erwärmung, weniger vollständig Harze, in der Siedhitze Caoutchouc, kalt schwillt letzteres blos auf. Conc. Mineralsäuren, Pflanzens., Alkalien, alkal. Erden sind ohne Wirkung auf dasselbe.

Endlich, obschon mehr von den Fettarten abweichend, gehört hieher das von Demselben entdeckte Kreosot. Es findet sich mit jenen vorstehenden zusammen im Rauch, im Ther und Holzessig, in den Produkten der trocknen Destillation von Oelen, Fett. Die Abscheidung und Reinigung von anhängenden heterogenen Stoffen ist ziemlich komplicirt. Eine farblose, durchsichtige, ölartige Flüssigkeit, welche das Licht stark bricht, ein grofses Zerstreuungsvermögen besitzt, durchdringend, unangenehm riecht, brennend, ätzend schmeckt, sich schwach fettig anfühlt, specif. Gewicht 1,037 bei 20°. Es greift die Augen schmerzhaft an, kocht bei 203°, gefriert noch nicht bei —27°, macht auf Papier Fettflecke, die aber nach einigen Stunden verschwinden, leitet die Elektricität nicht. 100 Theile Wasser lösen bei 20° 1¼ Kreosot auf, 100 Th. des letztern 10 Th. des erstern, die erstere Lösung schmeckt sehr brennend, hintennach süfslich. Es brennt mit Dampf, entwickelt dabei einen sehr starken Rusrauch, wird an der Luft bald gelb, bräunlich, dicklich, in der Wärme durch Quecksilberoxyd, ohne Wärme durch Salpeters. rasch oxydirt, durch Chlor zersetzt; es löst Schwefel, Jod, Phosphor auf, Kalium unter Oxydation, verbindet sich mit Schwefels., theils wird es auch dadurch zersetzt, von Essigs. gelöst. Es geht mit Alkalien krystallinische Verbindungen ein, löst sich in Alkohol und Aether leicht, löst Harze und Pigmente, selbst Indigblau, äther. Oele, Fette, Alkaloide, fällt Auflösungen von Gummi, Eiweifs, schlägt Gallert nicht nieder, schützt Fleisch gegen Fäulnifs, bedingt ein Austrocknen, tödtet Thiere und Pflanzen.

Ueber Paraffin und Eupion S. n. J. Bd. 29. S. 436. J. d. Ch. Bd. 1, S. 273. Bd. 2. S. 129. — Ueber Kreosot S. J. d. Ch. Bd. 6. S. 301. 345. Bd. 7. S. 1, 57.]

Ueber die Fabrikation von Lichten und Seifen.

Man verfertigt, wie bekannt, Lichte, *chandelles*, *bougies*, *candles*, aus Wachs (Bienenwachs und andern Sorten Pflanzenwachs, vergl. das Vorstehende), Talg (sowohl thierischen als vegetabilischen), Talgstoff, Wallrath, Talg- und Margarinsäure (*bougies steariques et margariques*). Die Dochte werden aus Baumwollengarn theils zusammengedreht, theils geflochten, auch hat man hohle Dochte angewendet, die das Gute haben, dafs dadurch die Zahl der Baumwollenfäden bei gleicher Aufsenfläche des Dochts vermindert wird, denn der Luftzug durch den Docht hindurch kommt dabei nicht in Betracht. Die Anfertigung der Dochte ist eine für die Güte der Lichte höchst wichtige Sache, indem es davon abhängt, ob die Lichte sparsam brennen, ablaufen oder nicht ablaufen, mehr oder minder rusen etc. Geflochtne Dochte putzen sich selbst, sie krümmen sich und veraschen, wie dies bei Wallrath-, Wachs- und Stearinsäurelichten der Fall ist. Die Anfertigung der Lichte geschieht entweder in Formen aus Glas, Weifsblech, einer Metalllegirung von Zinn, Blei, Spiefsglanz etc. (*Pewter* in England) durchs Giefsen, wie bei den Talglichten ins Besondere, oder durchs Begiefsen der Dochte und Rollen, wie bei den Wachslichten, auch durch wiederholtes Eintauchen und Herausziehen mehrer an dem Lichtspies, einem dünnen langen Stab, angereihter Dochte in geschmolznen Talg, Licht ziehen, welches Verfahren bei uns wenig ausgeübt wird; die Anfertigung des Wachsstocks ist diesem Verfahren sehr analog.

Zu den Talglichten nimmt man russischen Blättertalg, mit inländischem Rindstalg versetzt, im Sommer setzt man geprefsten Talg zu, wodurch es möglich wird zu jeder Jahreszeit gute, feste, nicht laufende Lichte zu verfertigen. Man hat auch den Talg gebleicht, theils an der Sonne im Thau, theils mit Chlor, welches man aus den dasselbe entbindenden Stoffen, als Chlorkalk und Schwefels., die man dem geschmolznen Talg zusetzt, entwickelte. Zum Schmelzen gebraucht man Kessel, welche theils über freiem Feuer geheitzt werden, in welche man Wasser schüttet, damit der Talg nicht heifser als 100° werde, oder mittelst Dampf, in welche dann kein W. geschüttet zu werden braucht. Zum Lichtgufs stellt man an einem kühlen Ort viele Formen auf einmal in Gerüsten auf, weil sie sonst im Sommer schwer erkalten und nicht aus den Formen gehen; bei zu grofser Kälte zerspringen sie aber auch, wenn man nicht die richtige Mischung gemacht hat. In der Mitte jeder Form ist der Docht befindlich, unten durch eine Oeffnung derselben gesteckt, oben mit einem Hölzchen, Nagel angespannt. Sobald der im Kessel geschmolzne T. an den Seitenwänden zu gerinnen anfängt, giefst

man ihn in die Formen, denn kommt er zu heifs in dieselben, so hängt er sich leicht an, die Lichte gehen nicht aus den Formen, kommt er aber zu kalt hinein, so werden die Lichte nicht zusammenhängend. — Man giebt den Talglichten nicht selten einen dünnen Ueberzug von Wachs, gehärtetem Talg (Talgstoff), auch ist vorgeschlagen worden hohl gefertigte Wachs- oder Wallrathlichte mit Talg (Cocosnufsöl) etc. zu füllen. — Auf eine gleiche Art werden Wallrathlichte gegossen, ferner Lichte aus Talgstoff, Talg- und Margarinsäure.

Um härtere Lichte zu fertigen, als die gewöhnlichen guten Talglichte, versuchte man den Oelstoff vom Talg durch wiederholtes Pressen zu scheiden, und letztern allein zu Lichten anzuwenden, welche trocken, nicht fettig sich anfühlen (*bougies scléraphthites, économiques)*, erstern zur Seife. Nicht blos aus Thiertalg schied man den Talgst. ab, sondern auch aus Cocosnufsöl, Palmöl, allein letztere geben, da ihr Talgst. ziemlich leicht in der Wärme erweicht, keine guten Lichte. — Eben so hat man aus der Talgseife durch Zersetzung mittelst Schwefels. die fixen Fettsäuren abgeschieden, die Oelsäure durch Abpressen entfernt, die zur Anfertigung von Seife anwendbar ist, und aus der Talg- und Margarins. schön harte, glänzende, klingende Lichte gefertigt, die den Wallrathlichten wenig nachstehen (vergl. vorn S. 125).

[*Braconnot* und *Simonin* Darstellung des Talgst. zu Lichten, D. p. J. Bd. 20. S. 310. — *Maniclor* desgl. das. Bd. 23. S. 123. — *Lefebure's* Glanzlichte das. Bd. 35. S. 371. — *Soames* Lichte aus Cocosnus- und Palmöl, das. Bd. 36. S. 272. — *Davidson* Bleichen des Talgs mit Chlorkalk, das. Bd. 23. S. 523. — *White* Lichte mit beweglichem Docht, J. d. k. k. p. I. Bd. 1. S. 477. — Glanzlichte, das. Bd. 10. S. 203. — *Murray* Verbesserung an Lichtdöchten das. Bd. 14. S. 339. — *Palmer* desgl. D. p. J. Bd. 43. S. 283. — *Leubel* Maschine zum Giefsen der Lichte, Descript. des brevets d'invent. Tom. 13. p. 259. — *Garin* Maschine zum Lichtziehen, D. p. J. Bd. 43. S. 283. — Ueber die *Bougies scléraphthites* von *Manjot* im B. d. l. s. d'E. 1821. p. 179. 1826. p. 311. in D. p. J. Bd. 23. S. 126. — *Boltz* Methode Lichte mit beweglichem Docht, mit doppeltem Luftzug zu fertigen, D. t. T. 4. p. 408. Artikel „Chandelle." — *Reid* über die zweckmäfsigste Anfertigung der Dochte, E. J. Bd. 9. S. 451. — Eine weitläuftige Darstellung der Fabrikation von Lichten siehe in *Krünitz* Encyklopädie.]

In Betreff der Wachslichte und Kerzen ist zu bemerken, dafs sie nach einem andern Fabrikationsverfahren dargestellt werden, nämlich durchs Angiefsen von geschmolznem Wachs an die an einem Kranz aufgehängten Dochte. Man setzt dem weifsen Wachs ein wenig Terpenthin und Talg zu, damit die Lichte in der Kälte nicht zerspringen. Das Begiefsen wird in einer gewissen Zeitfolge wiederholt, bis die

Lichte die gehörige Dicke erlangt haben, dann folgt das Rollen *), um ihnen eine gleiche und vollendete Gestaltung zu geben. Zu dem Ende werden die Lichte von dem Kranz abgenommen, unter einem Federbett lauwarm erhalten, und auf einem glatten Tisch von Marmor, welcher etwas genetzt, mit dem Rollholz gerollt, dann zu gleicher Länge abgeschnitten, endlich auf die Bleiche gebracht, um nachgebleicht zu werden, da das Wachs durchs Schmelzen an einer weifsen Farbe etwas verloren hat. Man hat auch in Formen Wachslichte zu giefsen gelehrt. Man färbt die W.lichte mit mancherlei Pigmenten, unter welchen alle giftigen, arsenikhaltigen u. a. sorgfältig zu vermeiden sind. Grofse Kerzen werden so gefertigt, dafs man den Docht mit weichem Wachs umlegt, nicht begiefst.

Wachsstock, *bougie filée*, fertigt man also: man bäumt auf eine hölzerne Trommel den baumwollnen Docht auf, läfst ihn durch ein Gefäfs mit geschmolznem Wachs, dann durch eine messingne Ziehscheibe durchgehen, und jenseit auf eine zweite Trommel aufwickeln. Beim ersten Durchgang setzt sich nur wenig Wachs an, deshalb nimmt man das engste Loch im Zieheisen; hierauf wird das Durchziehen in entgegengesetzter Richtung fortgesetzt, wodurch der Ansatz von Wachs beträchtlicher, und so lange mit dieser Operation fortgefahren, bis der W.stock die hinlängliche Stärke hat. Ist das Loch glatt, oder kanellirt, so wird im ersten Fall der W.stock einem glatten Cylinder gleichen, im letzten verschiedne erhabne Streifen, Furchen etc. darbieten.

[*Krünitz* a. a. O. — D. t. Tom. 5. pag. 302, 319. „Cire, Cirier."

Ueber die relative Helligkeit, welche Talg-, Wachs-, Wallrath-, Stearinsäurelichte verglichen unter einander, und mit sehr gut konstruirten Lampen mit doppeltem Luftzug hervorbringen. — Es kommt dabei nicht allein auf die relative Brennbarkeit der einzelnen Beleuchtungsmaterialien an, sondern auch auf die Beschaffenheit des Dochts, das Verhältnifs desselben zur Masse des Brennmaterials etc., weshalb natürlich die Ergebnisse angestellter Versuche sehr relativ sind. *Walker* **) fand, dafs ein Licht in schräger Richtung, unter 30° mit der Normale, ohne geputzt zu werden heller brennt als sonst, und nicht raucht. *Rumford* ***) stellte vergleichende Versuche zwischen der Lichtintensität einer vorzüglich konstruirten und im besten Stand befindlichen *Argand*schen Lampe und einem Wachslicht an, welches 0,8 engl. Zoll Durch-

*) *Heilberg* Maschine zum Rollen der W.lichte, D. p. J. Bd. 30. Seite 408.

**) G. A. Bd. 13. S. 240.

***) G. A. Bd. 46. S. 225. Die frühern Versuche *R.* siehe in seinen philosophical papers. Lond. 1802. Vol. 1. p. 304.

messer hatte und mit heller ruhiger Flamme in einer Stunde sehr genau 108 engl. Gran Wachs verzehrte. Das Licht wurde, als Normaleinheit für die photometrischen Messungen, auf 100° gestellt, es war also dann für jeden Grad der photometrischen Lichtintensität die verzehrte Menge des Wachses = 1,08 Gran. Als die Lampe gleiche Lichtintensität entwickelte, so verzehrte sie in ½ Stunde 8 Gramme Oel, oder in der Stunde 228 · 108 Gran, also für den Grad der Helligkeit 2,28mal mehr Oel als das Wachslicht Wachs; es gaben also 100 Theile Oel 48° Licht, während 100 Th. Wachs 100° gaben. Das Weitere siehe in folgender Tabelle.

Intensität des Lichts 30 Minuten.	Oelverbrauch für die Stunde.	100 Th. Oel geben eine Lichtintensität von Graden.
100°	228 Thle.	48
200	271	74
300	305	98
400	361	112
500	405	121
600	441	138
700	470	149
800	515	155
900	560	160

Hieraus geht hervor, dafs die Lichtmengen, welche eine *Argand*sche Lampe erzeugt, den Mengen des in gleichen Zeiten verbrannten Oels nicht proportional ist. (Wäre nun das Licht ein chemisches Produkt des Verbrennens, so hätte es genau in dem Verhältnifs zunehmen müssen, als mehr Oel verbrannte.)

Es wurde versucht, ob die Lichtmenge, welche Wachslichter von verschiedner Dicke geben, der Menge des verzehrten Wachses proportional sei. Ein kleines W.licht von 0,4 Zoll Durchmesser gab, da der Docht verhältnifsmäfsig gegen den Durchmesser des W. weit stärker war, als bei gewöhnlichen W.lichten, gleichförmig ½ Stunde lang 64° Helligkeit, und verzehrte dabei so viel W., dafs auf die Stunde 77 Einheiten kamen, dies giebt für 100 Th. Wachs nur 83° Licht, während bei obigem W.licht in derselben Zeit 100 Th. W. 100° Licht entwickelt hatten. Ein W.licht mit sehr dünnem Docht, von 0,6 Zoll Durchmesser, verbrannte sehr langsam, in der Stunde waren 25 Einheiten W. verbrannt, und gab 1,52° Lichtintensität, statt dafs das Normallicht 25° gegeben; mehrmalige Wiederholung dieses Versuchs lieferte stets dasselbe Resultat.

Rumford fand bei gleicher Lichtintensität den Verbrauch an verschiednen Beleuchtungsmaterialien in gleicher Zeit wie folgt:

Von einer stets geputzten Wachskerze 100
Von einem stets geputzten Talglicht 101
Von einem nicht geputzten Talglicht 129

Von Olivenöl in einer gewöhnlichen *Argand*schen Lampe	120
Von Olivenöl in einer Lampe mit breitem Docht, ohne Rauch	129
Von Rübsaamenöl in einer Lampe mit einfachem Zug.....	125
Von Leinöl » » »	120

Die Lichtstärke eines frisch geputzten Talglichts = 100, so vermindert sich dieselbe nach 11 Minuten auf 39, in 19 M. auf 23, in 29 M. auf 16. Bei einem Wachslicht wechselt die Helligkeit in verschiednen Zeiten nach dem Putzen zwischen 100 und 60.

Péclet *) stellte neuerdings Versuche über die Intensität des Lampen- und Kerzenlichts an, und fand, dafs die Lichtintensität einer Lampe mit Uhr- und Pumpwerk, von *Carcel* und *Carreau*, in den 4 ersten Stunden des Brennens in stetem Zunehmen war, dann fortwährend gleich blieb. Ganz entgegengesetzt verhielt sich ein Talglicht, 6 aufs Pfund, ungeputzt; die Helligkeit nahm immer mehr ab, in 30 Minuten war dieselbe nur noch 20 $\frac{0}{0}$ von der anfänglichen. Er fand es nicht bestätigt, was *Rumford* gefunden hatte, dafs ein ungeputztes Talglicht über 20 $\frac{0}{0}$ mehr Talg verzehrt als ein geputztes; nach seinen Versuchen war die Differenz 1,13 $\frac{0}{0}$. Stearinlichte ungeputzt gaben nach 30 Minuten noch 32 $\frac{0}{0}$ Helligkeit. Zündet man ein Wallrath-, Stearinsäure-, Wachslicht an, mit sehr kurzem Docht, so nimmt die Intensität ihres Lichts so lange zu, bis der Docht aus dem weifsen Theil der Flamme hervorragt, dann ist das Maximum erreicht.

Setzt man die Lichtintensität einer *Carcel*schen Uhrlampe, die in der Stunde 42 Gramme Oel verzehrt, = 100, so ist die Lichtintensität:

Bezeichnung der Lichte.	Lichtintensität.	Verbrauch in einer Stunde Gramme.
Talglicht, 6 aufs Pfd..........	10,66	8,51
Talglicht, 8 aufs Pfd..........	8,74	7,51
Stearinlicht, 5 aufs Pfd........	7,50	7,42
Wachslicht, 5 aufs Pfd........	13,61	8,71
Wallrathlicht, 5 aufs Pfd......	14,40	8,92
Stearinsäurelicht, 5 aufs Pfd....	14,40	9,33

Bei hier im Gewerbinstitut **) angestellten Versuchen mit Talg-, Wallrath-, Stearinsäure-, Wachslichten, von denen das erstere geputzt wurde, die letztern aber sich selbst abschnupten, ergab sich folgendes Resultat, welches, abgesehen von dem Talglicht, mit vorstehenden Versuchen von *Péclet* sehr gut übereinstimmt:

Bezeichnung der Lichte.	Lichtintensität.
Wachslicht, 6 aufs Pfd..........	100,00
Stearinsäurelicht, 6 aufs Pfd......	108,59
Wallrathlicht, 6 aufs Pfd.........	110,80
Talglicht, 6 aufs Pfd.............	115,28.]

*) E. J. Bd. 1. S. 166. **) V. d. G. 1831. S. 154.

Ueber Seifsiederei.

Bereits vorn Seite 124 u. f. war die Rede von den fixen und flüchtigen Fettsäuren, es wurde bemerkt, dafs sie sich beim Verseifen der mehrsten bekannten Oele, Fette und Talgarten beim Seifsieden aus den üblichen fetten Materien ohne Ausnahme bilden. Es sind nämlich die Seifen zusammengesetzte, theils doppelte, theils dreifache, und mehrfache Salze von fixen und flüchtigen Fettsäuren und Basen. Die gewöhnlich in Seifen vorkommenden Fetts. sind: Talg-, Margarin- und Oelsäure (Delphinsäure); die Basen: Kali, Natron (mitunter selbst beide zugleich), Bleioxyd (Kupferoxyd). Harzseifen, und sogenannte saure Seifen, Gemische von fixen Fetts. und zersetzten Minerals., gehören nicht hierher; von der Verbindung der Harzseifen mit Talgseifen wird weiter unten das Nöthige angeführt werden.

Man theilt die Seifen ein in harte, *savon dur*, *hard soap*, und weiche (Schmierseife), *savon mou*, *soft soap*, erstere trocknen nämlich an der Luft bedeutend aus, werden hart, letztere bleiben stets schmierig, weich. Diese Verschiedenheit ist darin begründet, dafs jene Natron, diese Kali als Base enthalten, erstere aus Talg, Wachs, Fett, Baumöl und andern nicht trocknenden Pflanzenölen verfertigt werden, viel talg- und margarins. Natron im Gegensatz des öls. N. enthalten, letztere aus den trocknenden Pfl.ölen, Fischthran. Man unterscheidet Talgseife, *savon de suif*, *tallow soap*, und Oelseife, *savon d'huile*, *oil soap*, letztere umfafst zwar dem Namen nach alle aus Oel gefertigte S., allein man versteht gewöhnlich nur Baumölseife unter diesem Namen. Die Seifen sind endlich noch rücksichtlich ihres Verhaltens gegen Wasser verschieden, einige lösen sich in demselben auf, wie die der Alkalien, dagegen alle übrigen unlöslich sind.

1) Darstellung der Kaliseifen, *savons à base de potasse*, *potash soap*.

a) Grüne Seife (schwarze S.), *savon vert*, *green soap* (*black s.*).

Zur Fabrikation der grünen S. werden folgende Fettarten angewendet: Thran aller Art, bei uns vorzugsweise der Südseethran, ferner die wohlfeilern ausgeschlagnen Oele, als Hanföl, Rüböl (Leinöl, Leindotteröl). Die Wahl derselben hängt theils von dem Preis, theils von der Jahreszeit ab; man mufs nämlich im Sommer diejenigen verarbeiten, die im Winter gerinnen würden. Man verwendet daher im Sommer die sogenannten harten Fette, *huiles froides* (*h. vertes*), Südseethran, Heringsthran, Winterrübsenöl, im Sommer die weichen F., *h. chaudes* (*h. jaunes*), Hanf-, Lein-, Leindotteröl, Archangelschen Thran (Sommerrübsenöl). Guter unverfälschter Südseethran liefert unter allen Thransorten die mehrste Seife, 100 Pfd. 250 Pfd., während andere Sorten nur

240 Pfd. liefern, Hanföl 245 Pfd., Leinöl 240 Pfd., altes Rüböl 247 bis 48 Pfd. Seltner verarbeitet man eins dieser Oele und Fette für sich allein, sondern gewöhnlich mengt man dieselben in verschiednen Proportionen, jenachdem es die Temperatur der Luft, die Marktpreise, der Zweck, zu welchem die Seife angewendet werden soll, erheischen. Hier in Berlin wird die beste grüne Seife aus Hanföl und ⅓ Talg bereitet; die gemeine aus Hanföl, Rüböl, Südseethran; in England 2 Sorten, *first and second crown soap*, erstere aus Talg, Schweinfett, Olivenöl, letztere aus Thran und Talg. Damit also die Schmierseife im Sommer nicht zu weich ausfalle, so mufs dafür gesorgt werden, dafs mehr margarins. Kali, im Verhältnifs zum öls. Kali, erzeugt werde, was durch die Anwendung der harten Fette mit wenig weichem F. gelingt; umgekehrt würde im Winter eine so gefertigte S. zu steif, hart werden, deshalb mufs man eine gröfsere Menge öls. Kali erzeugen, deshalb viel weiches Fett anwenden. — Die Darstellung von Aetzkalilauge aus (Asche) Pottasche und Kalk ist bereits Bd. I. 1. S. 300 u. f. gelehrt worden; von 100 Pfd. vorzüglicher P. kann man 13 bis 14, von guter P. 11 bis 12, von schlechter nur 9 bis 10 Eimer Lauge, zu 10 Quart, starke und schwache gewinnen.

Zum Sieden dienen grofse eiserne tiefe Kessel, deren Bodenstück gegossen, die Wände, der Sturz von Eisenblech mit ersterm dicht verbunden. Das Feuer bespühlt den Boden und den untersten Theil des Sturzes. Die Gröfse der Kessel ist natürlich relativ, man bedient sich aber meist bedeutend grofser, welche 4 bis 8000 Pfd. Fett, nebst der dazu erforderlichen Lauge, fassen können. Man beginnt das Vorsieden damit, dafs man das Fett mit einer hinlänglichen Menge von mittelmäfsig starker Lauge (9 bis 10$\frac{0}{0}$ Alkaligehalt) einträgt, den Kessel anfeuert, bis die Masse sich zu bewegen beginnt, worauf die Hitze gemäfsigt wird. Es findet hiebei eine Verbindung der Alkali enthaltenden Lauge mit Fett statt, was man mittelst des Probelöffels erkennt, Lauge und Fett sondern sich nicht von einander beim Herausziehen, sondern es zeigt sich eine graue, klebrige, glänzende Substanz, die in kürzern oder längern Fäden abläuft; die Masse siedet im Kessel ganz ruhig, steigt nach und nach hoch auf, wobei das Aufsiedende hellbraun erscheint, und dunkler wird, so wie die Verbindung zunimmt. Ist aber die Verbindung noch nicht erfolgt, so läuft vom Probelöffel nach dem Eintauchen die Lauge ab, und eine weifse verdickte Oelmasse bleibt theilweis hängen. Da unter Umständen eine gehörige Verbindung beim Aufsieden nicht stattfindet, so wird nach Maafsgabe derselben theils noch Lauge, theils Wasser zugesetzt, theils die Hitze verringert. Ist die Verbindung des ersten Satzes erfolgt, so giebt man das zu einem

vollständigen Sud noch erforderliche Fett und Lauge in getheilten Mengen hinzu, und zwar immer stärkere Laugen; man pflegt aber auch auf einmal alles Oel in den Kessel zu bringen. Das Sieden wird nun ununterbrochen unterhalten, die steigende Seifenmasse durch Peitschen mit dem Rührscheit, wodurch den sich aus der Lauge entwickelnden Wasserdämpfen der Ausweg eröffnet wird, vor dem Uebersteigen, eine Folge des Auftreibens der zähen Seifmasse durch die W.dämpfe, bewahrt. Setzt sich die S. nach und nach am Probelöffel dick an, so wird das Abrichten vorgenommen, d. h. es wird Mittel- und starke Lauge zugesetzt, im Sieden fortgefahren, bis die S. klar ist, d. h. auf eine Glasscheibe getropft und erkaltet klar bleibt. Sobald dies noch nicht der Fall ist, die Seife beim Erkalten sich noch trübt, wird Lauge zugegeben. Besonders zeigt das Rüböl die Eigenschaft, mit Lauge nicht leicht klar zu sieden.

Das Klarsieden hat nun den Zweck, die Seife von dem überflüssigen Wasser zu befreien und überhaupt dieselbe zur Vollendung zu bringen. War nämlich zu viel Lauge hinzugesetzt worden, so siedet sie zähe, setzt beim Probenehmen auf der Glasplatte einen scharf begrenzten weifsen Rand, die Probe erscheint durchgehends trüb, und zeigt beim Erkalten eine Seifenkonsistenz. Bei solcher Beschaffenheit setzt man Fett zu, ohne Lauge. Hat die S. einen ziemlich bedeutenden Antheil Wasser bereits verloren, so wird das Kochen hörbar, statt des blofsen Aufwallens bilden sich auf der Oberfläche etwa handgrofse Blätter, die sich über und in einander schieben, ohne Schaum, oder höchstens nur am Rand des Kessels. Jetzt ist die Seife im Abgahren. Setzt man eine Probe aus, so zeigt sich beim Erkalten eine bedeutend starke Seifenhaut, die, je mehr das Wasser verdampft ist, desto stärker erscheint, so dafs sich die ganze aufgetropfte erkaltete Seife als eine zusammenhängende Haut abziehen läfst, ohne dafs etwas zurückbleibt. Sogleich wird nun das Feuer gelöscht, und die Seife langsam erkaltet.

Man pflegt auch die Seife, wenn sie nicht schon an sich durch das Hanföl eine angenehme grüne Farbe hat, durch Indigo grün zu färben; zu dem Ende wendet man theils Indigopulver im Wasser sehr fein zertheilt, oder aus der schwefels. Auflösung durch Kalk niedergeschlagnen völlig säurefreien Indigo an. (Um die Seife schwarz zu färben gebraucht man Eisenvitriol und Gallus- oder Blauholzbrühe.) An einigen Orten ist es endlich auch Sitte, der Schmierseife ein Korn zu geben, z. B. in Berlin (nicht in Westphalen, Magdeburg, Brabant), was eine überflüssige Vertheuerung ist. Man unterscheidet Talg-, Stärke- und Kalkkorn. Eine Seife mit Talgkorn kann nicht in jeder Jahreszeit, bei jeder Lufttemperatur, dargestellt werden, erfahrungsmäfsig nur

bei Temperaturen zwischen 9 und 15°, es krystallisirt dann das talgs. und margarins. Kali in kleinen krystallinischen Körnchen in der Masse der Oelseife; unter 9° und über 15° gelingt es nicht. Ein Stärkekorn wird mittelst dicken Stärkekleister, Kalkk. mit zu Staub gelöschten Kalk gegeben, welcher eine Kalkseife erzeugt, die sich nicht auflöst, eine sehr verwefliche Manier.

Die grüne S. ist eine dicke, zähe, durchscheinende, in dünnen Lagen durchsichtige, glänzende, weich, nicht fettig anzufühlende Masse, von angenehm grüner Farbe, auch wohl bräunlichgrün, von einem eigenthümlichen Geruch, der natürlich nach Maafsgabe des zur Darstellung angewendeten Oels oder Thrans verschieden ist, von stark alkalischer Reaktion. Sie trocknet nie ein, enthält mindestens 30 § Wasser, auch 50, löst sich in Weingeist und Wasser leicht auf, schäumt leicht. *Chevreul* und *Thénard* fanden in der aus Oel (nicht mit Thran) bereiteten Schmierseife 39,2 bis 44,0 Oel- und Margarins., 8,8 bis 9,5 Kali, 46,5 bis 52 Wasser, auf 100 Theile der Fettsäuren 21,3 bis 22,5 Kali, *Ure* 20,6; sie mufs aber auch noch Oelsüfs enthalten, da die Seife ohne alle Unterlauge eingekocht wird. Thranseife enthält delphins. Kali, wodurch der üble Geruch bedingt wird. Man gebraucht sie theils bei der Leinwandbleiche, wozu die mit Thran gefertigte konsumirt wird, die beste mit Talgkorn, ohne Thran, zum Reinigen der Wäsche, zum Waschen und Walken der Tuche und anderer Wollenzeuge.

[*Greve* Anleitung zur Fabrikation der braunen, schwarzen und grünen Seife, Hamburg 1832. — *Colin* über weiche Seifen, D. p. J. Bd. 11. S. 441.]

b) Weiche Seife aus Schweinfett und Kali, *savon d'axonge*, eine feine Seife, deren Darstellung sehr einfach. Diese Art Seife ist schön weifs, weich, enthält nach *Chevreul* auf 100 Theile Talg-, Margarin- und Oels., nach zweimaligem Abpressen, 22,6 Th. Kali, 15,75 Wasser. Man versetzt eine solche Seife mit ätherischem Oel von bittern Mandeln, und fertigt die sogenannte Mandelseife, *crême d'amandes*, besonders zum Rasiren sehr angenehm, da sie viel Schaum giebt.

c) Man hat neuerdings auch eine Sorte Schmierseife aus der Oelsäure gefertigt, welche bei der Fabrikation von Stearinsäurelichten abgeprefst werden mufs; sie giebt mit Kali behandelt eine weiche, ziemlich weifse Seife, die zum Waschen und Walken Anwendung findet.

[Wollseife, aus Scheerwolle und Kalilauge nach *Chaptal* gefertigt, eine grüngraue, braune, zähe Masse, von übeln Geruch, da sie Schwefelnatrium enthält, ertheilt den damit gewaschnen Zeugen eine schmutzige Farbe. — Fischseife, aus Fischen, Talg, Harz, in England versucht.]

2) Darstellung von Natronseifen, *savon à base de soude, soda soaps.* Man fertigt sowohl aus Talg und Fett verschiedner Art, als auch

aus Olivenöl Natronseife, sogenannte Oelseife; erstere besonders in den Nordländern, wo Talg und Fett wohlfeiler ist, letztere vorzugsweise nur in den Südländen, wo der Oelbau blüht. Die Darstellung dieser Art Seifen ist zweifach verschieden, je nachdem man direkt mit Natronlauge operirt, wie in den Südländern ausschliefslich, auch zum Theil in Deutschland, da wo die Fabrikation des kohlens. Natrons so weit vorgeschritten, dafs es zu einem billigen Preis dargestellt, oder das natürliche Natron angewendet werden kann, und das Vorurtheil besiegt, sogenannte Sodaseife; oder das Fett erst mit Aetzkalilauge verseift, Seifenleim bereitet, und dieser dann durch Kochsalz zersetzt, wodurch indirekt eine Natronseife gebildet wird, das gewöhnliche Verfahren im nördlichen Europa. In England wird gewöhnlich Kali- und Natronlauge gleichzeitig angewendet, dann aber auch ausgesalzt.

a) Darstellung der Baumölseife.

Dieselbe wird in allen Ländern des südlichen Europas, in Asien, Nordafrika gefertigt, in Frankreich ganz besonders in Marseille, weshalb bei uns auch Oelseife, deren man sich zur Seidenfärberei bedient, aus M. bezogen wird. In Betreff des zur Seifegewinnung anwendbaren Olivenöls vergl. das vorstehend Seite 401 Gesagte. Die feinen Sorten Oel, abgesehen von deren hohen Preis in Rücksicht auf die Seifsiederei, sind nicht anwendbar, weil sie weniger Ausbeute an S. liefern, als die dickern zuletzt geprefsten Sorten, *recenses*, welche reich an Talgst. sind. Oel aus gegohrnen Oliven ist zwar anwendbar, giebt aber eine stark und übel riechende S. Das zur Seifsiederei bestimmte Oel wird in den Fabriken in grofsen Cisternen, *piles*, aufbewahrt. — In frühern Zeiten wendete man allein die Barilla, natürliche Pflanzensoda an, diese enthält aber, neben dem kohlens. Natron, auch etwas kohlens. Kali, andere Salze des Natrons oder Kalis, wodurch es denn kam, dafs die Seife nicht den Grad der Festigkeit und Härte erreichte, als wenn keine Kaliseife dazwischen gewesen wäre. Jetzt gebraucht man in Frankreich vorzüglich nur künstliche Soda, die kein Kali enthält, und erzeugt damit eine sehr feste Seife. Man setzt aber jetzt fast ohne Ausnahme im Durchschnitt mindestens 0,1 weiche Oele, *h. chaudes*, hinzu, um, wie man sich ausdrückt, der Seife die Trockenheit zu nehmen, die sie annehmen soll, wenn sie blos mit Olivenöl dargestellt wird; besonders wird Mohnöl, Kohlsaatöl, hiezu gebraucht. Mehr noch als jener Umstand hat offenbar Gewinnsucht jenen Zusatz herbeigeführt, da man jene Oele wohlfeiler sich beschaffen kann, als Olivenöl; fügt man mehr als 0,1 Saamenöl hinzu, so wird die Seife nicht gehörig fest, dies macht dann einen Zusatz von Talg nöthig, der sich durch den Geruch verräth.

Zum Behuf der Erzeugung von marmorirten S. wird die künstliche Soda auch darum vorgezogen, weil sie ein wenig Schwefelnatrium enthält, während ein solcher Beisatz bei weifser Seife nachtheilig ist, weshalb man zu dieser die Soda längere Zeit an der Luft liegen läfst, um das Schwefelnatrium zu oxydiren, *soude furée;* für schön weifse Seife ist krystallisirtes kohlens. Natron vorzuziehen. Zu gewissen Zwecken wendet man viel Kochsalz (60$\frac{0}{0}$) enthaltende rohe Soda an, *soude bourde*, um aus ihr die salzhaltige Lauge, *lessive salée*, zu bereiten; die reinern Natronlaugen nennt man im Gegensatz zu dieser *lessives douces.* — Ueber die Bereitung von Natronlauge siehe Bd. I. 1. Seite 344. — Die ersten, starken Laugen enthalten in der Regel noch unzersetztes kohlens. Natron, was für die Saponifikation nichts weniger als vortheilhaft ist, da kohlens. Alkali nur zu einem geringen Theil Seife bildend wirken kann, indem sich 1½ kohlens. Salz bildet, welches in der Unterlauge bleibt. Das Verfahren, die Soda erst ohne Kalkzusatz auszulaugen, dann die Lauge durch Kalkäscher zu schärfen, ist ohne Zweifel das beste.

Darstellung der weifsen Oelseife, *savon blanc*, *s. en table*, *white (castille) soap*, *table s.* Man bedient sich in Marseille Siedegefäfse, deren Boden von Kupfer, der Sturz aber gemauert ist, sie haben am Boden ein Ablafsrohr mit Hahn, *épine;* man füllt sie zu ⅓ ihres Raums mit Aetznatronlauge von 10 bis 11°, wenn das Oel viel Oelst., und von 9°, wenn dasselbe viel Talgst. enthält. Wenn die Lauge kocht, setzt man das Oel hinzu, wohl an 7200 Kilogr. (nahe 140 preufs. Centner), dazu 37,8 Hektolitre Lauge von 10° (3301 Quart = 122¼ Kubikfufs). So wie das Oel hinzukommt, vereinigt es sich mit der Lauge zu einer Art Emulsion, nach und nach hebt die chemische Einwirkung der letztern an, währenddem wird von Zeit zu Zeit das Gemeng umgerührt, damit dasselbe gleichförmig werde; es darf sich weder Lauge am Boden des Kessels, noch Oel an der Oberfläche abscheiden, im letztern Fall wird noch etwas Lauge zugesetzt. Durch dieses Vorsieden, *empâtage*, beginnt der Seifebildungsprozefs, welcher durch das Klarsieden vollendet wird. Hat das Oel seine Eigenschaft der Flüssigkeit gänzlich verloren, so wird durch einen neuen Zusatz von Alkali die Seifebildung weiter bethätigt. Man setzt zum Seifenleim eine gewisse Menge salzhaltender Lauge, *lessive salée*, *recuit*, um dadurch das vom Vorsieden übrig gebliebne Wasser der früher angewendeten Lauge, deren Alkali an die erzeugten Fettsäuren getreten ist, aus dem Seifenleim zu scheiden. Es ist nämlich Thatsache, dafs Natronseife aus ihrer Auflösung in 100 Theilen Wasser schon durch ⅕ Kochsalz in 5 Th. Wasser gelöst ausgeschieden wird, indem das Salz das Wasser kräftiger anzieht, als die Seife. Man arbeitet den Seifenleim mit der zugesetzten Salz enthalten-

haltenden Lauge tüchtig durch, und läfst dann die Seife von der Unterlauge sich scheiden, zieht letztere durch das Rohr ab, *épinage*, wirft sie weg, da sie nur sehr kleine Mengen Alkali enthält und sehr übel riecht. Man nennt diese Operation *relargage*.

Nun schreitet man zum Klarsieden, *coction*. Man bringt den Seifenleim von 2 Kesseln in einen, setzt ein Gemeng von conc. reiner salzhaltender Natronlauge dazu, Aussalzen, *faire une service*, *cutting up the pan*, und läfst das Gemisch kochen; hierdurch wird ein zweifacher Zweck erreicht, nämlich das noch nicht verseifte Oel wird verseift, und durch das Kochsalz die Seife verhindert sich in der Lauge aufzulösen; mit dem Zusetzen von Lauge wird fortgefahren, bis die Seife gleichsam gesättigt ist, die Lauge ihr Alkali kaum noch verliert, die Konsistenz immer mehr zugenommen, so dafs eine kleine Probe zwischen den Fingern gedrückt ein zusammenhängendes Band bildet. Um nun der fertigen Seife ein besseres Ansehen zu geben, unterwirft man sie einer Reinigung, oder Schmelzung, *épuration*, *liquefaction*, durch welche Schleim-, Farbstofftheile und andere Unreinigkeiten entfernt werden und die flockige Masse sich vereinigt. Man setzt zur S. starke Lauge vermischt mit salzhaltender, in einem solchen Verhältnifs, dafs die im Kessel befindliche stets eine Dichtigkeit von 10⁰ *B.* behält, worauf es nach Erfahrung vorzüglich ankommt, und arbeitet Alles wohl durch (*rompre la pâte*). Nach einiger Zeit haben sich dann die Unreinigkeiten abgelagert, bilden eine Schicht, *gras*, die man zu schlechterer Seife wieder hinzusetzt; man giefst dann die fertige Seife in die Formkästen, *mises*, von 9 bis 15 Fufs Länge, 2 F. Tiefe, deren Boden aus Steinen gefertigt, mit ein wenig Kalkhydrat bestreut wird. Nach dem Erkalten wird sie in 40 bis 50 Pfd. schwere viereckige Stücke zerschnitten. 3 Pfd. Oel geben $5\frac{1}{4}$ weifse Seife, ihr Wassergehalt beträgt 45 bis 60 $\frac{0}{0}$.

Will man marmorirte S., *savon marbré*, *marbled soap*, fertigen, so verfährt man also: der Prozefs der Reinigung wird nur unvollständig vollbracht, die färbenden Theile, welche die Sodalauge enthält, werden nicht abgeschieden, sondern häufen sich in einem Antheil Seife an, welcher mit dem andern schon reinen gemengt die Marmorirung, *marbrure*, *madrure*, bedingt. Um jedoch eine gleichförmige Wirkung hervorzubringen, setzt man dem Seifenleim ein wenig aufgelösten Eisenvitriol zu, dessen Oxydul theils durch die vorhandne Auflösung von Schwefelnatrium sich in schwarzgraues Schwefeleisen umwandelt, theils auch mit den Fetts. in Verbindung zu treten scheint. Blafsblaue Adern erhält man durch einen geringen, lebhaftes Blaugrau aber durch einen reichlichern Zusatz von Vitriol und Ocker. Das übrige Verfahren ist mit dem Vorstehenden völlig gleich, nur sind die Formkästen von

Holz, haben im Boden und Wänden Löcher, durch welche Lauge abfliefsen kann. 3 Pfd. Oel geben bei einem umsichtigen Verfahren 4,25 Pfd. gute marmorirte S., welche nur 30 bis 36 $\frac{0}{0}$ Wasser enthält.

Die Oelseife wird mit der Zeit recht hart, enthält sehr wenig freies Alkali, besonders die marmorirte; diese ist auch von Anfang an härter als die weifse S., und wird daher auch zum Waschen vorgezogen, wo es auf die Färbung nicht ankommt. Damit nämlich jene freiwillige Färbung in Adern schön hervortrete, ist ein bestimmter geringerer Gehalt an Wasser, als in der weifsen Seife, nöthig. Die Oelseife löst sich leicht in heifsem Wasser und Weing. auf, mit letzterm giebt sie den Seifengeist, *essence de savon;* sie enthält nach

	Braconnot.	*Thénard.* savon blanc	sav. marbré.
Natron	10,24	4,6	6
Oelsäure	9,20	50,2	64
Margarins............	59,20		
Wasser...............	21,36	45.2	30

also auf 100 Th. Fetts. nach ersterm 14,97, nach letzterm 9,16 und 9,37. *Ure* fand 11,76 und 13,9 Natron. — Aufser der französischen Seife ist noch Venezianische, Spanische von Alicante sehr bekannt und im Handel gesucht. Man gebraucht bei uns die Oelseife in der Seidenfärberei zum Entschälen, Abkochen, Weifsmachen der Seide, zum Waschen feiner Tuche, als Luxusseife, in Frankreich zum Reinigen der Wäsche.

Kalt bereitete Oelnatronseife (medicinische S.), wird durch Digestion des Olivenöls mit Aetznatronlauge bei mäfsiger Erwärmung, oder auch ohne alle Wärme, bereitet, im letztern Fall schreitet aber natürlich die Saponifikation langsamer vorwärts, als wenn eine gelinde Digestionswärme angewendet wird. Darauf wird die Seife, war gehörig starke Lauge im richtigen Verhältnifs angewendet, dem langsamen Trocknen an temperirten Orten unterworfen, oder auch wohl in den Siedekessel gebracht und mit Kochsalz von der Lauge geschieden, und dann getrocknet. Im ersten Fall bleibt das Oelsüfs und ein kleiner Ueberschufs von Natron in der S., nicht so im letztern.

b) Darstellung der Talgseife, Palmölseife, *α)* mit Aetzkalilauge.

Von der Erzeugung der Aetzlauge aus Asche und Pottasche war Bd. I. 1. Seite 300 die Rede; die verwendeten Fettarten sind Rindstalg, Pferdefett, Knochenfett). Die Siedekessel sind von Eisen, mit einem hölzernen Sturz, die Gröfse derselben ist verschieden; man hat sie bis zu einer Gröfse, dafs sie 80 Centner Fett fassen. Um 3 Centner Talg in Seife zu verwandeln gebraucht man die Lauge von 1 Centner guter Pottasche, 16 Scheffeln Asche und 1½ Tonnen Kalk; hievon zieht

man zu 20 und 20 Eimern Lauge ab, die in abnehmender Stärke gewonnen und verwendet wird. Man bringt den Talg, das Fett zur starken Lauge und unterhält ein mäfsiges Sieden derselben unter öfterm Umrühren, während von Zeit zu Zeit Lauge nachgetragen wird. So wie die Saponifikation fortschreitet, der Talg, das Fett mit dem Kali sich immer mehr verbindet, was aus der Veränderung der flüssigen Beschaffenheit des Talgs in eine mehr zähe, dickliche Materie hervorgeht, läfst man das Sieden immer stärker werden, bis bie Seifenmasse zu Seifenleim, *pâte*, wird, vom Rührspaten nicht abtropft, sondern in zusammenhängenden Fäden abfliefst. Derselbe erscheint wie ein schön klarer Syrup, erstarrt nicht sogleich beim Herausnehmen, bildet eine gallertartige, klare, nicht trübe Masse. Jetzt ist Kaliseife gebildet, die man durch Aussalzen, d. h. durch Zusatz von Kochsalz, in Natronseife umwandelt, und von der Lauge scheidet. Man schlägt die S. in einen hölzernen Seihebottig, um sie von der Lauge zu scheiden, letztere enthält wenig Alkali, viel Chlorkalium und etwas Chlornatrium. Nachdem der Kessel gereinigt, schöpft man neue schwächere Lauge in denselben, setzt die Seife hinzu, kocht und läfst wieder Seifenleim bilden, worauf nochmals Salz zugesetzt, die Seife umgeschlagen wird, welches wechselsweise Kochen mit immer schwächerer Lauge, Aussalzen und Umschlagen noch 2 bis 3mal wiederholt wird, bis die Seife gahr ist, d. h. beim Herausnehmen einer Probe feste Beschaffenheit zeigt, leicht erstarrt, weifs, nicht grauweifs aussieht, und klare Lauge von sich läfst. Ist gehörig ausgesalzen, so wird das Sieden noch eine Zeit lang fortgesetzt, Gahrsieden, wobei die S. grofse, glänzende, zähe Blasen, Platten bildet, und eine Probe in der Hand zerdrückt sich in glänzende, zarte Blätter ausdehnen läfst. Hierauf wird die S. nach gelöschtem Feuer abgekühlt, die Unterlauge durch einen Hahn abgelassen, die S. in die Lade geschöpft, und in dieser wohl umgerührt, um die Gleichförmigkeit zu bewirken. Ist sie erkaltet, der Rest von Lauge durch die Löcher im Boden und den Seitenbrettern der Lade abgetropft, so wird sie in viereckige Tafeln oder lange viereckige Riegel mittelst Messingdraht zerschnitten, und an der Luft getrocknet. 3 Centner Talg geben im Durchschnitt 5 Centner Seife, die an der Luft um 10 % eintrocknet. (Die Seifsieder bedienen sich des Ausdrucks in 4, 5 Wassern sieden, d. h. mit 4, 5mal gewechselter frischer Lauge sieden).

Hat man zu viel Lauge zugesetzt, ist die S. übertrieben, so wird, um diesen Fehler gut zu machen, noch etwas Talg zugefügt; ist die Lauge kalkhaltig gewesen, wo dann die S. grau, matt erscheint, so hilft man sich durch Zusatz von etwas Wasser. Festgekochte Seife, die keinen Ueberschufs an Wasser, Lauge enthält, zeigt in der Lade, wenn gröfsere

Mengen auf einmal erkalten, in der Mitte, dem Kern, wo das Abkühlen natürlich langsam vor sich geht, eine eigne bläulichgraue, flammige Marmorirung, Flufs, der ohne alles Zuthun von selbst sich bildet, eine durch Eisenoxyd, Manganoxyd aus der Pottasche und Asche herrührende gefärbte Seifmasse, welche sich in der übrigen ausscheidet. Mit Colcothar wird eine rothe, braunrothe, mit Braunstein eine bläulichgraue Marmorirung gegeben, im Gegensatz jener natürlichen. (Die obere Partie der Seife aus der Lade heifst Oberschalseife, sie ist relativ trockner, härter, und wird besonders im Handel gesucht). Die Unterlauge, d. i. die Lauge, welche man unter der Seife stehend abzieht, enthält etwas ätzendes Natron, aus dem Kochsalz durch Kali entwickelt, ferner ätzendes Kali, viel Chlorkalium, auch Chlornatrium, ferner schwefels. Kali aus der Asche, Pottasche, Oelsüfs, welches sich beim Seifebildungsprozefs erzeugt hat, ölsaures Kali etc. gelöst; man benutzt sie meistens wieder in den Seifsiedereien dadurch, dafs man mit derselben die Asche beim Ansatz des Aeschers netzt. Hiedurch dürfte ein Theil des Chlorkaliums und Chlornatriums mit Hülfe des Aetzkalks zersetzt werden, etwas freies Kali und Natron resultiren, und das unveränderte Salz, der neuen Lauge des Aeschers beigefügt, dieser die Eigenschaft ertheilen, das Aussalzen beim ersten Wasser entbehrlich zu machen; eine ähnliche Eigenschaft besitzt die salzhaltende Natronlauge der Oelseifsieder, vergl. Vorstehendes Seite 432. Aufserdem wird auch Unterlauge zum Waschen ordinärer Tuche, zum Scheuern etc. gebraucht, auch als Präcipitirmittel des Alaunmehls in Alaunsiedereien (siehe Bd. I. 1. S. 466.) Zu diesem Behuf wird auch wohl, für den Transport, die Unterlauge in eisernen Pfannen eingesotten, und sogenannter Seifensiederflufs gefertigt (vergl. Bd. I. 1. S. 305.)

β) Mit Aetznatronlauge, sogenannte S o d a seife.

Das Verfahren des Siedens der Sodaseife ist in mehrer Hinsicht sehr analog, auch hier wird in 3, 4 Wassern gekocht, aber zuerst eine schwache Lauge angewendet, von 6 bis 8° *B.*, nach und nach bei fortgesetztem Sieden immer stärkere. Ein besonderes Aussalzen, wie bei dem Seifenleim, ist nicht nöthig, ein wenig Salz reicht hin, die Scheidung zu bedingen. Die Unterlauge ist nicht weiter anwendbar, es sei denn, dafs man den Kochsalzgehalt durchs Abdampfen zur Erzeugung von Soda, (wenn eine Sodafabrik mit der Seifsiederei verbunden ist) benutzen will.

Die Fabrikation der W i n d s o r s e i f e, einer gut bereiteten weifsen Talgseife, *white curd soap*, ist ganz analog; in England macht man aus Pottasche und Barilla eine Aetzlauge, die also Kali und Natron gleichzeitig enthält, kocht in mehrern Wassern, zuletzt, wenn die Seife ziem-

lich gahr ist, wird sie mit Wasser geschmolzen, gekocht, dadurch von aller anhängenden Lauge befreit, ausgesalzen, von Neuem abgewaschen. 13½ Centner Talg geben 24 C. Seife, welche mit Kümmelöl parfümirt wird. Es bedarf kaum erwähnt zu werden, dafs man bei uns, wo eine sehr grofse Menge solcher Seife fabricirt wird, nur Natronlauge anwendet, so wie überhaupt zu allen feinern Toiletteseifen.

Cocosnufsölseife, *savon de coco, cocoa soap,* auf gleiche Weise als Talgseife dargestellt, ist, wenn das Oel ranzig geworden, nicht leicht anzufertigen, ertheilt der Wäsche einen unangenehmen, nicht leicht zu beseitigenden Geruch, soll besonders gegen Flechtenübel gute Dienste leisten. Dagegen ist Palmölseife, *savon de palme, palm soap,* eine sehr vorzüglich anwendbare Seife, ungebleicht von schön gelber Farbe, angenehmen Geruch, welche beide durchs Bleichen des Oels am Licht, oder durch Chlor sich verlieren. Sie wird zum häuslichen Gebrauch, zum Waschen, so wie als Toiletteseife angewendet.

Die Talgseife, Palm-, Cocosnufsölseife wird bald recht hart, enthält talg-, margarin- und öls. Natron (und Kali, wenigstens noch einige Antheile Kaliseife), löst sich weniger in kaltem als heifsem Wasser auf, wird aber durch vieles Wasser zersetzt, indem sich doppelt margarin- und talgs. Natron niederschlagen, das ölsaure Salz und freies Alkali in der Flüssigkeit gelöst bleiben. Behandelt man dieselbe mit Alkohol, so löst sie sich zwar in der Wärme auf, setzt aber beim Erkalten sich als eine durchscheinende Gallert ab, die mit verschiednen ätherischen Oelen und Kampher versetzt als Opodeldok, oder auch parfümirt als durchscheinende Seife angewendet wird (siehe weiter unten). Nach einer veranstalteten Analyse soll Hammeltalgseife aus 8,56 Natron, 60,94 Margarin-, Talg- und Oelsäure, und 30,50 Wasser bestehen, also auf 100 Theile Fetts. 14,04 Natron.

Gelbe Harztalgseife, *savon jaune (de résine), yellow soap,* wird in England, Südamerika, Frankreich aus Talg, Harz (Palmöl) gefertigt; auf 13 Centner Talg nimmt man in England 3½ C. Harz, 1 C. Palmöl, welche mit Kali- und Natronlauge gleichzeitig gekocht, zuletzt etwas ausgesalzen, 26¼ Centner S. von einer schön wachsgelben Farbe liefern, die sich leicht und vollständig in Wasser, selbst Brunnenwasser auflöst und schäumt. Der Zusatz von Palmöl macht die Farbe besonders angenehm, sonst ist dieselbe mehr braun.

[Ueber Fabrikation von feinen parfümirten Seifen hier zu handeln würde nicht am Ort sein, auch ist hierüber sehr wenig Brauchbares in Schriften mitgetheilt worden, sehr natürlich, weil jeder Fabrikant das beste — für sich behält. Zum Parfümiren werden mehrere ätherische Oele, Kompositionen aus denselben, Moschus-, Ambratinktur, parfümirtes

Oel u. a. m. angewendet. Die Bittermandelseife, *savon, ou crême d'amandes amères*, wird nicht, wie oft gedruckt worden ist, mittelst Mandelmilch, Mandelpaste bereitet, sondern zur Seife kommt Bittermandelöl hinzu, auch wird in andern Fällen der Geruch nach bittern Mandeln durch ein Gemisch von Cassiaöl und Aetzkali hervorgebracht. — Leichte oder Schaumseife, *savon léger*, ist eine Seife, die bei der Bereitung hoch getrieben worden (*monté*), dadurch am Volum bedeutend zugenommen hat. Es wird nämlich Oliven-, Palmöl-, Mandelölseife in eigens mit Wasserdampf, oder Wasser erwärmten Kesseln, mit einem Zusatz von Wasser zerlassen, und stetig mit einem angebrachten Rührapparat mit Flügeln umgerührt, wodurch ein dicker, reichlicher Schaum erzeugt wird. Darauf wird diese lockere Seifmasse in Formen geschöpft, und nach dem Erkalten zu mancherlei Arten leichter S. verwendet. Solche Schaumseife löst sich sehr leicht in Wasser auf, und giebt einen reichlichen, dicken Schaum. — Durchscheinende Seife, *savon transparent, tr. soap*, wurde in England zuerst gefertigt. Man löst in einer im Wasserbad, oder mit Dampf erwärmten Blase stark getrocknete, von allem Wasser befreite Talgseife mit Alkohol auf, wobei kein Alkoholdampf verloren gehen kann; die klare Flüssigkeit wird dann mit irgend einer in Alkohol gelösten färbenden Materie, z. B. die braune mit Cassiaöl, gefärbt, dann in die S.formen gegossen und langsam erkaltet und getrocknet; mit der Zeit nehmen aber diese S.arten einen unangenehmen Geruch an. — Opodeldok wird aus gleichen Theilen weifser Talg- und Oelseife, beide vollkommen getrocknet, welche man in Alkohol auflöst, mit einem Zusatz von Kampher, Thymian- und Rosmarinöl, Aetzammoniakflüssigkeit bereitet. Mitunter zeigen sich schön weifse Sternchen in der durchscheinenden Gallert, diese sind margarins. Natron, welche sich aber nur dann bilden, wenn Wasser vorhanden ist, denn ohne chemisch gebundnes Wasser schiefst jenes Salz nicht in Krystallen an.

Colin Bemerkungen über die Bereitung harter Seifen, A. d. ch. T. 3. p. 5. T. 16. p. 97. im D. p. J. Bd. 11. S. 436. — *Fouques* Seife aus Fleisch, Description des brevets d'invention T. 8. p. 208. — *Girard* et *Auzilly* Vorrichtungen zum Seifesieden mit Dampf, das. p. 246. — D. t. T. 19. p. 106. Artikel „Savon."]

Theorie des Seifebildungsprozesses. Bei der Einwirkung von ätzendem fixen Alkali, (denn Ammoniak ist nicht im Stande eine ähnliche Wirkung hervorzubringen, indem Schweinfett nach 14 Monaten erst zum $\frac{1}{13}$ Theil durch A. verseift wurde), von ätzenden alkalischen Erden, Blei- und Zinkoxyd auf thierisches verseifbares Fett, Talg, Thran, Pflanzenöle, welches nur unter Mitwirkung von einer gewissen Menge Wasser erfolgt, findet eine Zersetzung derselben in der Art statt, dafs die Basen, durch ihre Verwandtschaft zu den sich bildenden Fetts., die

fettigen Substanzen disponiren sich zu entmischen, wobei, mit Hülfe einer gewissen kleinen Menge Wassers, sich Oelsüfs und die mehrmals erwähnten Fetts. bilden; ohne Zutritt von W. kann kein Oelsüfs erzeugt werden und sich abscheiden. Sauerstoff wird dabei aus der Luft nicht aufgenommen, kein Gas entwickelt, sondern nach *Chevreul's* vergleichenden Analysen von Schweinfett, Hammeltalg und Menschenfett, und den Produkten ihrer Verseifung folgt, dafs sich die nähern Bestandtheile der Fette in sich selbst entmischen, die Elemente sich anders verbinden, wodurch obige Produkte resultiren. Talgst., Oelst. werden so verseift, dafs 0,95 zur Erzeugung der fixen Fetts., 0,05 zur Bildung von Oelsüfs verwendet werden.

[Uebersichtliche Zusammenstellung der Analyse des Schweinfettes und der Produkte der Verseifung desselben, nach *Chevreul's* Recherches sur les corps gras d'origine animale, Paris 1823. pag. 342.

Schweinfett besteht aus:

9,756 Sauerst.,	100 Theile desselben liefern durchs Verseifen:
79,098 Kohlenst.,	95,9 wasserhaltende Fettsäuren,
11,146 Wasserst.	8,82 Oelsüfs.

95,9 wasserh. Fetts. bestehen aus:

10,253 Sauerst.,		7,142 Sauerst.,
74,413 Kohlenst.,	oder	74,413 Kohlenst.,
11,234 Wasserst.		10,845 Wasserst.,
95,900.		3,500 Wasser
		95,900.

8,82 Oelsüfs bestehen aus:

4,499 Sauerst.,		
3,534 Kohlenst.,	oder	3,534 Kohlenst.,
0,787 Wasserst.		0,225 Wasserst.,
8,820		5,061 Wasser.
		8,820.

Addirt man die Elemente der Produkte, und vergleicht die Summe mit der Zusammensetzung des Schweinfettes, so ergiebt sich:

			Schweinfett.	Differenz in den Produkten der Verseifung.
Sauerstoffgehalt in den wasserleeren Fetts.	7,142	11,641.....	9,756	+1,885
Sauerstoffgehalt im Oelsüfs	4,499			
Kohlenstoffgehalt in den wasserleeren Fetts.	74,413	77,947.....	79,098	—1,151
Kohlenstoffgehalt im Oelsüfs	3,534			
Wasserstoffgehalt in den wasserleeren Fetts.	10,845	11,632.....	11,146	+0,476
Wasserst.gehalt im Oelsüfs	0,787			
		101,220.....	100,000.	+1,210

Bringt man hiebei in Anschlag, dafs das Oelsüfs ohne Zweifel ein Hydrat ist, so ist es erklärlich, wie der Ueberschufs an Sauer- und Wasserstoff zusammenhängt, der nicht einmal ganz dazu ausreicht; der Verlust an Kohlenst. ist die Folge von Verlust an Oelsüfs, weshalb, wenn man darauf eine Berechnung gründet, noch mehr Sauer- und Wasserst. überschüssig sein würde, was sehr wohl mit obiger Ansicht stimmt.]

In Bezug auf leichtere oder schwierigere Verseifbarkeit folgen die Oele und Fettarten, nach *Pelletier*, also auf einander. Am leichtesten lassen sich durch Natron verseifen: Oliven- und Mandelöl, dann thierische Fette, Rübsaamen-, Repsöl, Buchecker-, Mohnöl, Fischthran, Hanföl, am schwierigsten Nufs- und Leinöl, folglich trocknende Oele schwerer als nichttrocknende. Was den Nutzen des Salzes beim Aussalzen betrifft, so hatte *Vauquelin* *) darüber die Meinung aufgestellt, das Kochsalz entziehe der Seife beim Scheiden einen Theil Natron, mache sie unlöslich, erzeuge doppelt talg- und margarins. Salze. Dem ist aber nicht also, wie *Herrmann* **) ganz wahr gezeigt hat. Das Salz entzieht der Seife Wasser, und nur dadurch wirkt es auf dieselbe (abgesehen von dem Gebrauch zur Erzeugung von Natronseife aus dem Seifenleim). Beim Waschen wirkt die Seife theils dadurch, dafs sie sich im Wasser zersetzt, doppelt talg- und margarins. Natron sich abscheiden, die Flüssigkeit freies ätzendes Alkali und öls. Natron enthält; durch ersteres wird der Schmutz, anhängende animalische Substanzen gelöst, von der Faser entfernt, durch letzteres und die als schlüpfrige Masse ausgeschiednen sauren fetts. Salze, gleich wie von einer Emulsion, eingehüllt und ein Niederschlagen verhütet. Zugleich verhindern die Fetts. jede zu starke Einwirkung des ätzenden Alkalis, dafs die Haut, die Gewebe nicht durch das Alkali spröde, brüchig gemacht werden, was der Fall sein würde, wollte man ätzendes Alkali allein anwenden.

Anwendung der harten Talgseife, Palmöls. etc. theils zum Reinigen der Haut, zum Waschen der Wäsche, der Tuche, Wollenzeuge, zum Bleichen der Leinwand, zum Aviviren (bei Türkischroth), theils als Reibung verminderndes Mittel, zur lithographischen Tinte, Tusch, zur Bereitung von Stearin- und Margarinsäure, als Heilmittel etc.

[In Wasser unlöslich sind folgende Seifen.

Kalk-, Baryt-, Srontianseife, sowohl auf direktem Weg, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft, aus einem Salz jener Erden und Natronseife durch Niederschlagung dargestellt. Weifs, in Weingeist unlöslich, nach Seife riechend. Kalkseife bildet sich, wenn zur Auflö-

*) S. n. J. Bd. 17. S. 186. **) Das. S. 196.

sung von irgend einer Seifart Brunnenwasser, Seewasser angewendet wird (vergl. Bd. I. l. S. 103); ferner wenn die schwächern Kali- und Natronlaugen beim Seifesieden Kalk vom Aescher gelöst enthalten. — Magnesias., ebenso dargestellt, löst sich in Weing. und fetten Oelen auf, bildet sich, wenn S. in Meerwasser gelöst wird. — Thonerdes. nicht auf direktem Weg erhalten, wird durch Zersetzung einer Kali- oder Natrons. mit Alaun gewonnen; weiſs, nach dem Trocknen biegsam, in Weing. und Oelen unlöslich. — Mangans., aus schwefels. M.oxydul und S.; weiſs, röthet sich an der Luft. Man kann Baumöl durchs Erhitzen mit Braunstein, unter Entweichen von kohlensaurem Gas, in Pflaster verwandeln. — Zinks., auf direktem Weg, auch durch Zinkvitriol und S.; trocknet schnell, und ist in dem Firniſs enthalten, der mittelst Z.oxyd bereitet wurde (vergl. vorn S. 396). — Eisens., aus Eisenvitriol und S., graubräunlich, leicht schmelzbar, in Oel löslich. — Kupfers., wie vorige bereitet, grün, spröde, in Weing. wenig, leichter in Aether und Oelen löslich. — Bleiseife, Bleipflaster, Diachylonpfl., *emplâtre simple, simple plaster;* man bringt 5 Theile fein gesiebte Bleiglätte und 9 Th. Baumöl über Feuer, rührt stets mit einem Holzspatel um, und tropft heiſses Wasser auf die Pflastermasse; das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis das Oel gehörige Dicke erlangt hat, worauf es mit Wasser abgewaschen wird, durch welches man das erzeugte Oelsüſs entfernt. Es sieht gelblichweiſs aus, ist zähe, nicht schmierig, fettig, wird mit der Zeit hart, spröde. Man kann es auch aus Oel und Bleioxydhydrat, ohne Zusatz von Wasser fertigen. Daſs Bleiseife in dem Bleiglättfirniſs enthalten, ist bereits bei diesem angeführt worden, siehe Seite 397. — Zinns., durch doppelte Wahlverwandtschaft aus Chlorzinn und Seife; weiſs, unlöslich, erzeugt sich beim Aviviren der Türkischroth gefärbten Garne, Zeuge (vergl. vorn Seite 333).]

Thénard und *Darcet* *) rathen, um die Feuchtigkeit von Mauern abzuhalten, die gemalt werden sollen, ein Gemisch von 1 gelben Wachs, 3 trocknenden Oel mit $\frac{1}{10}$ Bleiglätte gekocht auf die erwärmte Fläche aufzutragen. Um gegen Feuchtigkeit zu schützen, ohne daſs die Wand bemalt werden soll, 1 Oel mit $\frac{1}{10}$ Bleigl. gekocht und 2 (bis 3) Harz. — Gypsbüsten an der Luft und Wetter unveränderlich zu machen: Man bereitet aus Leinöl und Aetznatron eine Seife, scheidet sie durch Kochsalz, wäscht sie gut aus, löst sie in Wasser auf und schlägt die Lösung durch eine Lösung von 8 Kupfer- und 2 Eisenvitriol kochend nieder, indem man letztere siedend macht und erstere zusetzt, bis eine vollständige Zersetzung erreicht ist; dann wird noch etwas Vitriolauflösung zu-

*) D. p. J. Bd. 21. S. 321. Beschreibung und Abbildung eines zu jenen Arbeiten nothwendigen Ofens, das. Bd. 31. S. 285.

gesetzt, die Eisen-Kupferseife dadurch geschieden, hierauf wohl abgesüfst, und getrocknet. Man fertigt zweitens einen starken Leinölfirnifs, aus 4 Th. Leinöl, 1 Th. Bleiglätte, und löst in 300 Th. desselben 160 Th. jener Metallseife und 100 Th. weifses Wachs mittelst Wärme auf, läfst das Gemisch eine Zeit lang schmelzen, um Wasser zu verflüchtigen. Man trägt dann den Ueberzug auf 80 bis 90° warme Gypsbüsten auf, trocknet darauf dieselben im Trocknenofen, und fährt so lange fort aufzutragen, als der Gyps noch aufnimmt. Zink-, Zinn-, Wifsmuthseife würden eine weifse Farbe, mehr Eisenseife eine röthliche Patina geben.

Neuntes Kapitel.

Von den ätherischen Oelen und dem Kampher.

Aetherische Oele, flüchtige O., destillirte O., *huiles volatiles, essentielles, essences, (esprits), volatile oils, essential oils*, finden sich in den 3 Naturreichen, am vielfältigsten und mannichfaltigsten modificirt im Pflanzenreich, in Wurzeln, Rinden, Blüthen, (Kelchen, Blumenblättern), Saamen, Schaalen der Früchte, in kleine Bälge, Schläuche eingeschlossen, in den Kernen, Blättern u. a. m., in Balsamen, Harzen und Schleimharzen, in mehrern Talg- und Butterarten, in besondern secernirten thierischen Stoffen, als Moschus, Ambra u. a.; im Mineralreich als Steinöl, Naphtha, im Bergtheer. Man erhält aber auch durch trockne Destillation organischer Körper, sowohl pflänzlicher als thierischer, flüchtige Oele, Brandöle, zwar noch mit Brandharz und anderweitigen Stoffen vermischt, welche aber durch eine Destillation abgeschieden werden können. Auch durch die Einwirkung von conc. Schwefels. auf Alkohol wird ein eigenthümliches flüchtiges Oel erzeugt, Weinöl.

Die ätherischen Oele des Pflanzenreichs gewinnt man hauptsächlich durch Destillation der Oel enthaltenden Pfl.stoffe mit Wasser in tiefen, nicht flachen Blasen, nur einige wenige werden durchs Zerreiben und Auspressen, wie Citronen-, Apfelsinen- und Bergamottenöl gewonnen. Man unterwirft theils trockne, theils frische (oder eingesalzne) Substanzen der Destillation, setzt das 8 bis 10fache Gewicht an Wasser zu, aber so, dafs die Blase höchstens $\frac{2}{3}$ angefüllt wird, um das Uebersteigen zu verhüten. Es ist gut, wenn die Pflanzenstoffe vorher einen Tag lang im Wasser macerirt worden sind, wodurch sie weich werden und leichter das ätherische Oel abgeben. Man hat auch die Pflanzenstoffe in Beuteln ins Wasser oder über dem Wasser aufgehängt, oder über einem in die Blase eingelegten Siebboden ausgebreitet, so dafs sie nicht

auf dem Boden des Blasenkessels zu liegen kommen, wo sie leicht anbrennen können, sondern nur von den siedenden Dämpfen des W. ausgezogen werden. Man destillirt bei lebhaftem Feuer so lange mit dem Wasser Oeltheile übergehen; die Abkühlung mufs kräftig sein, damit kein Oel in Dämpfen verloren gehe. Obschon der Siedepunkt der ätherischen Oele über 100° hinaus geht, so werden sie dennoch in einer Atmosphäre von Wasserdampf bei 100° kräftig verflüchtigt, indem ein Dampf sich in einem heterogenen Dampf leichter entwickelt, als in einer homogenen Dampfatmosphäre. In Fällen, wo eine Temperatur von 100° dazu nicht ausreicht, wo eine intensivere Wärme nöthig wird, setzt man dem Wasser Kochsalz zu, wodurch dasselbe einen höhern Siedepunkt annimmt, (eine gesättigte Auflösung von Kochsalz in Wasser siedet bei 109,7), wie bei der Darstellung derjenigen Oele, die schwerer als Wasser sind, als Zimmt-, Gewürznelken-, Sassafrasöl u. a. Das Wasser, welches durch den Kühlapparat niedergeschlagen wird, enthält stets eine Portion äther. Oels aufgelöst, manchmal das ganze äth. Oel, so dafs sich freiwillig nichts vom Wasser scheidet; dann mufs man das Wasser mit einer neuen Portion Pflanzensubstanz destilliren, cohobiren, um dadurch W. mit einer gröfsern Quantität Oel zu schwängern, so dafs es sich zum Theil abscheidet.

Zum leichtern Trennen des O. vom Wasser, wenn es specif. leichter ist als dieses, wendet man als Vorlage *) bei der Destillation die sogenannte Florentiner Flasche an, *florentin*, (Tafel I. Fig. 10., Bd. I. 1. S. 30.); hiedurch wird das Wasser aus der Vorlage, nachdem sich das O. freiwillig an der Oberfläche abgeschieden hat, abgeleitet, ohne dafs O., abgesehen von dem im W. gelösten, entweichen kann. Sind die O. dichter als Wasser, so mufs die Vorlage statt am Boden, am obern Rand ein angesetztes Rohr haben, weil sich dann das O. am Boden ablagert, das W. über demselben steht, folglich am obern Theil der Vorlage abgeleitet werden mufs. Die mit äther. O. geschwängerten Wasser von einer solchen Destillation werden mit Vortheil bei einer nächsten Dest. statt reinen W. angewendet, und bedingen natürlich, unter übrigens gleichen Umständen, eine gröfsere Ausbeute, weil sie selbst kein O. mehr aufnehmen, da sie gesättigt sind. Das O., wenn es auf dem Wasser schwimmt, wird theils abgeschöpft, theils mit einem Scheidetrichter, (Glasspritze), einem Heber, baumwollnen Docht abgenommen; ist das Oel schwerer als W., so kann man es entweder von unten mit dem Stechheber, Scheidetrichter aufnehmen, oder man

*) *Amblard*, Recipient für äth. Oele D. p. J. Bd. 17. S. 354. — *Chevallier* das. Bd. 21. S. 209.

macht das W. durch aufgelöstes Salz dicht, bringt dadurch das O. zum Aufsteigen auf die Oberfläche, und nimmt es nun hier ab. Man muſs die äth. O. an dunkeln, kühlen Orten in gut verschloſsnen Gefäſsen aufbewahren. (Sollen bloſs aromatische destillirte Wasser, *eaux aromatiques*, *distilled waters*, z. B. Rosenwasser, Pfeffermünzenw. u. a., gefertigt werden, so nimmt man mehr W., weniger Pflanzenmaterial, destillirt langsamer, vermischt das erstübergegangene mit dem letzten, nimmt etwa aufschwimmendes O. ab, läſst die W. einige Zeit in leicht bedeckten steinernen Kruken an einem kühlen dunklen Ort stehen, ehe man sie in verschloſsnen Gefäſsen aufbewahrt. Man kann aber auch ein solches Wasser aus destillirtem W. und etwas äther. O. sogleich bereiten.) Die Ausbeute an äther. Oel ist nicht alle Jahre gleich, sie hängt theils von der Witterung im Sommer ab, ob sie trocken, oder feucht, ob die Pflanzen in der Blüthe gestanden, zu welchem Zeitpunkt sie am reichsten an Oel, in welchem Boden, unter welchem Klima die Pflanzen gewachsen, u. a. m.

Aus den frischen Schaalen der Citronen, Bergamotten, Apfelsinen, Orangen gewinnt man durchs Zerreiben auf Reibeisen und Ausdrücken des Zerriebnen das äther. O., man läſst es dann sich klären, wobei eingemengte Theile vom Zellgewebe sich abscheiden; man gewinnt aber auch durch Destillation ein reineres Oel, obschon von minder angenehmen Geruch. — Manche Blumen enthalten so wenig ätherisches O., daſs man es auf keine Weise durch Destillation aus ihnen gewinnen kann; man zieht es dann mit einem fetten Oel aus, wodurch dieses den feinen Wohlgeruch erhält; so aus den Blüthen von Jasmin, Veilchen, Hyacinthen, Tuberosen, Lilien, der im südlichen Frankreich wachsenden *Acacia farnesiana* (sie stammt aus Persien und Aegypten), welche in der Provençe *Cassie* heiſsen, u. a. m. Dies geschieht also: man digerirt in einer irdnen Kruke die Blüthen mit einer hinlänglichen Menge feinen Oliven- oder Behenöl, so daſs dieses die erstern gehörig bedeckt, verschlieſst die Mündung und stellt das Gefäſs in die Sonne; nach mehrtägiger Digestion gieſst man das Oel ab, thut frische Blüthen in den Topf, gieſst das O. wieder auf, und verfährt wie vorstehend nochmals, und so zum dritten Mal, bis das Oel hinlänglich stark riecht. Man pflegt auch die Blumen mit Baumwolle, welche mit Behenöl getränkt ist, zu schichten, und so zu digeriren. Statt jener fetten Oele wird auch frisches Schweinfett genommen, da man so parfümirtes Fett zu Pommaden etc. anwendet. Eine geringe Wärme durch ein Wasserbad, welches bis 50° erwärmt wird, befördert die Extraktion. — Manche Wohlgerüche der Parfümisten sind Kompositionen, wie z. B. der Resedageruch (*Pommade de reseda*), *Eau de Millfleurcs, bouquet etc.*

Eigenschaften der ätherischen Oele.

Sie sind frisch bereitet meistens farblos, seltner gefärbt, wie Chamillenöl, allein bald nachher nehmen mehrere, durch den Einfluſs von Licht und Luft, durch Erzeugung von Harz Farbe an; sie sind theils gelblich, bräunlichgelb, rothbraun, theils grün, blau gefärbt, besitzen einen durchdringenden, ausgezeichneten, sowohl sehr angenehmen, als auch widerwärtigen Geruch. Sie schmecken meist aromatisch, kratzend, brennend, scharf, einige süſslich (Anis-, Fenchelöl), eins bringt Kühlung hervor (Pfeffermünzenöl); sie sind meist specif. leichter als Wasser, einige wenige sind spec. dichter, als z. B. Zimmt-, Nelken-, Sassafras-, Bittermandelöl, überhaupt die blausäurehaltenden O. u. a. m. Bei der mittlern Temperatur der Luft sind sie dünnflüssig, einige gestehen schon bei +10°, die mehrsten bei —25°, d. h. sie setzen konkretes Oel ab, Stearopten, von andern Kampher genannt, (*Stereusin, Bizio*), während ein flüssigeres Oel übrig bleibt, Elaeopten (*Hygrusin B.*), welches in keiner Kälte gesteht; einige setzen Benzoës. in Krystallen ab, welche theils im Oel gebildet vorhanden war, wie im Zimmtöl, theils sich erst durch den Sauerstoff der Luft bildet, wie aus dem Bittermandelöl und den andern blausäurehaltenden O. Die äth. O. sieden, mit Ausnahme des Steinöls, welches bei 85° siedet, bei einer beträchtlich höhern Temperatur als Wasser, bei 150 bis 160°, einige erfordern selbst noch höhere Wärmegrade, dabei lassen sie sich überdestilliren, erleiden aber dadurch eine theilweise Zersetzung; man rektificirt sie deshalb mit einem Zusatz von Wasser. Sie sind theils aus 3 Elementen, Kohlenst., Wasserst. und Sauerst. gebildet, theils enthalten sie keinen Sauerst., sondern sind bloſs Verbindungen aus Kohlen- und Wasserst. Eine Uebersicht gewährt nachstehende Tabelle.

Name der Oele.	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerstoff.	Analytiker.
1) Sauerstoffhaltige.				
Bittermandelöl, frei von Blausäure	79,079	5,688	15,233	*Liebig* u. *Wöhler.*
» » » kampher..........	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
Anisöl..........................	76,487	9,352	13,821	*Saussure.*
» Stearopten................	81,35	8,26	10,39	*Dumas.*
Rosmarinöl, rektif..............	82,21	9,42	7,73	*Saussure.*
Zimmtöl..........................	78,1	10,9	11,0	*Göbel.*
Cassiaöl..........................	76,7	9,7	13,6	*Göbel.*
Fenchelöl........................	75,4	10,0	14,6	*Göbel.*
Pfeffermünzenöl................	75,1	13,4	11,5	*Göbel.*
» » » kampher..........	77,61	13,09	9,30	*Dumas.*
Lavendelöl......................	75,50	11,07	13,07	*Saussure.*
Rosenöl..........................	82,053	13,124	3,949	*Saussure.*

Name der Oele.	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerstoff.	Analytiker.
Rosenöl	69,66	16,06	14,28	*Göbel.*
Kampher	79,28	10,36	10,36	*Dumas.*
»	81,763	9,702	8,536	*Liebig.*
Bernsteinöl	75,33	14,04	10,63	*Drapiez.*
2) Sauerstofffreie.				
Citronenöl	88,47	11,53	—	*Dumas.*
»	88,5	11,5	—	*Herrmann.*
Rosenölstearopten	86,743	14,889	—	*Saussure.*
Terpenthinöl	88,4	11,6	—	*Dumas.*
»	88,88	11,12	—	*Herrmann.*
Steinöl, Naphtha	85,88	14,12	—	*Herrmann.*
» »	88,2	11,8	—	*Dumas.*
Naphthalin	93,9	6,1	—	*Faraday, Liebig, Wöhler, Laurent.*
Paranaphthalin	desgl.	desgl.	—	*Dumas.*
Idrialin	94,835	5,165	—	*Dumas.*
Schererit	73	24 ?	—	*Macaire Prinsep.*
Weinöl	85,71	14,29	—	*Hennel, Sérullas.*

Die äth. Oele verschlucken an der Luft Sauerstoffgas *), anfangs rasch, dann langsamer und erzeugen kohlens. Gas, Essigs., Benzoës., Harz, werden dickflüssig, zähe, dunkler gefärbt, ihr starker Geruch vermindert sich; destillirt man ein Oel in diesem Zustand, so bleibt Harz zurück, äth. O. geht über. Sie verbrennen leicht, sind sehr entzündlich, entzünden sich selbst schon in einiger Entfernung von einem brennenden Körper, geben eine helle, stark rufsende Flamme; einige werden mit Chlorgas behandelt in Brand gesetzt, mehrere durch rauchende Salpeters. oder ein Gemisch von dieser und Vitriolöl, (z. B. 45 rauchende Salpeters., 15 stärkste conc. Schwefels., 30 Terpenthinöl; das Zumischen mufs mittelst eines an einen langen Stock gebundnen Gläschens geschehen). Kocht man äth. O. mit verdünnter Salpeters. einige Zeit, so bildet sich Sauerklees. und Benzoës.; conc. Schwefels. verdickt dieselben, erzeugt eine braune Masse unter Entwickelung von schwefliger S.; Salzsäure in Gasform verbindet sich mit sauerstofffreiem Terpenthin-, Citronenöl zu sogenanntem künstlichen Kampher (siehe unten). Kalium bewirkt in einigen äth. O. kein Aufbrausen, in den mehrsten findet es aber statt, sie enthalten daher Sauerstoff. Gegen Alkalien äufsern die äther. O. geringe Anziehung, mehrere verschlucken Ammoniakgas, (Lavendelöl bis 47 Volum), wodurch sie sich verdicken, Terpenthinöl ver-

*) *Bizio* über die Oxydation der äth. O. in D. p. J. Bd. 22. S. 505. — *Saussure* desgl. in E. J. Bd. 14. S. 247.

bindet sich mit Aetznatron, besonders Nelkenöl, Pimentöl; solche Verbindungen nennen französische Chemiker *Savonules*, seifenartige Körper.

Aeth. O. lösen sich in Wasser ein wenig auf, woher denn letzteres, wenn es über einen Pflanzenstoff abdestillirt wurde, welcher äth. O. enthält, Geruch und Geschmack annimmt; ferner in absolutem Alkohol mehrentheils in jedem Verhältnifs, weniger leicht in Weingeist, (nach *Saussure* sollen sich die sauerstoffenthaltenden äth. Oele leichter in Alkohol lösen, als die keinen S. enthalten), in Aether sind sie sehr leicht löslich. (Hieher gehören die mancherlei geistigen Wasser, *eaux spiritueuses, eau de Cologne, de mélisse, extrait de Portugal,* die Essenzen, Tinkturen, Spiritus, *essences, esprits* etc.). Aeth. O. lösen Schwefel, Phosphor in der Wärme auf, beim Erkalten scheiden sich letztere zum gröfsten Theil wieder ab; mehrere lösen Jod leicht auf, als ächtes Wachholderöl, andere nur unvollkommen, wieder andere auf Jod getröpfelt erhitzen sich und erzeugen eine Explosion, so Terpenthinöl. Aehnlich verhält sich Brom zu Terpenthin- und Anisöl. Sie verbinden sich mit mehrern Pflanzensäuren, lösen sich namentlich in concentrirter Essigsäure auf (aromatische Essigs., siehe vorn S. 85), lösen auf Kampher und Stearopten, Wachs, Harze, Fett- und Talgarten, fette Oele, Farbestoffe, Pflanzenbasen.

[Verfälschungen. Aetherische Oele sind vielfältigen Verfälschungen unterworfen, da ihr Preis hoch ist, und wegen der oftmaligen geringen Ausbeute auch nicht niedrig gestellt werden kann, zumal da so viele aus fernen Ländern bezogen werden müssen. Aeth. O. werden verfälscht 1) durch fette Oele, besonders Behenöl, da dieses nicht leicht ranzig wird, 2) durch Alkohol, 3) durch altes, äth. O., welches mehr oder weniger seinen Geruch verloren hat, 4) durch wohlfeilere äth. O., als rektificirtes Terpenthinöl, Citronenöl.

Erkennungsmittel. Zu 1). Durch fettes Oel werden die äth. O. etwas dickflüssiger, als sie sonst im reinen Zustand sind, tropft man etwas auf Papier, und erwärmt dann dasselbe, so bleibt ein Fettfleck, der wohl zu unterscheiden ist von dem bräunlichen Harzfleck, welchen alte äth. O. hinterlassen, insofern eine Spur von Harz, welches sie enthielten, zurückbleibt. Destillirt man ein so verfälschtes O. mit Wasser, so bleibt natürlich das fette O. zurück; schwere äth. O. braucht man nur in W. zu schütten, so sondert sich das leichte fette O. von selbst ab.

Zu 2). Ein mit Alkohol verfälschtes O. ist dünnflüssiger als reines, von schwächern Geruch, schüttelt man es mit W., so wird letzteres milchig, und löst weit mehr auf, als es von einem unverfälschten aufgelöst hätte. Ist aber der Alkoholgehalt gering, so hält es sehr schwer, diese Verfälschung zu erkennen. *Béral* *) giebt an, durch Kalium

*) D. p. J. Bd. 31. S. 109.

eine solche Verfälschung zu entdecken. Jedes äth. O., in welchem ein Stückchen Kalium von der Gröfse eines Flohsaamen auf 10 bis 12 Tropfen Oel nicht innerhalb 10 bis 15 Minuten verschwunden, enthalte entweder keinen Alkohol, oder weniger als 4$\frac{0}{0}$; ein O. dagegen, in welchem das K. in 5 Minuten aufgelöst ist, enthalte über 4$\frac{0}{0}$ seines Volums Alkohol. Allein dieses Mittel ist auch nur innerhalb gewisser Grenzen anwendbar, indem das K. in reinem rektific. Terpenthinöl und altem Gewürznelkenöl verschwindet, gleich wie in weingeisthaltenden Oelen.

Zu 3). Um eine solche Verfälschung zu erkennen, ist eine grofse Uebung und ein feines Geruchsorgan nöthig. — Zu 4). Man setzt oft bei der Darstellung von äth. O. Terpenthinöl, in einzelnen Fällen Citronenöl zu, theils um dadurch, wenn es überhaupt nur wenig Ausbeute giebt, die Gewinnung zu erleichtern, das Produkt zu vermehren, theils überhaupt auch andere Oele, wo ein solcher Grund wegfällt, zu verdünnen. Zu diesem Zweck wird das T.öl vorher auf das Beste gereinigt, damit es einen feinern und weniger unangenehmen Geruch annehme. Man erkennt diese Verfälschung dadurch, dafs man einige Tropfen auf Papier fallen läfst, und nach einiger Zeit dieses probirt; zuerst verdampfen die feinern Oele und hinterlassen dann einen Geruch nach Terpenthinöl. Behandelt man ein solches O. mit Alkohol, so löst sich das feine Oel leichter auf, als das Terpenthinöl.]

Aether. Oele werden theils aus dem südlichen Frankreich, Nimes, Aix, Grasse, Montpellier, Narbonne, Carpentras, Marseille, aus Italien, Genua, Messina, Neapel, aus Ostindien, dem Orient über Wien bezogen, theils werden sie bei uns destillirt. Man versendet sie seltner in Glasflaschen (Rosenöl), meist in dünnen kupfernen oder blechernen Ballons, *estrangons*, von 53 Pfd. Inhalt. — Anwendung. Vornämlich zur Anfertigung von Parfüms aller Art, in der Medicin, zur Bereitung von Liqueuren, parfümirten Tabak, in der Conditorei, etc.

Aetherische Oele kommen in thierischen Materien sehr selten vor, und sind ohne alles Interesse. Bei der ziemlich beträchtlichen Anzahl äther. Oele, die man aus Pflanzenstoffen bis jetzt dargestellt hat, sind in der folgenden Tabelle nur diejenigen ausgewählt und zusammengestellt worden, welche in der Parfümerie, Liqueurfabrikation, Medicin Anwendung finden, oder deshalb verdienen angeführt zu werden, da sie in gewöhnlich gebrauchten Gewürzen u. dgl. enthalten sind, wenn sie auch an sich selbst nicht in den Handel kommen.

(Siehe die Tabelle III.)

Anmerkungen zu vorstehender Tabelle.

[Zu Bittermandelöl. Das Oel, von Blausäure durch Destillation mit Kali oder Quecksilberoxyd gänzlich befreit, ist farblos, schwerer als Wasser,

Tabelle III. (Zu Seite 448.)

Name der ätherischen Oele.	Botanischer Name der Pflanze.	Farbe, Geschmack.	Spec. Gewicht bei 16° *C.*, nach *Brandes.*	Setzt Kampher oder Stearopten ab u. kocht, nach *Lüdersdorff*, bei *C.*	Enthält Stearopten und Elaeopten in 100 Theilen.	Wichtige Verbindungen, welche es eingeht.	Anwendung.
Anisöl, ***huile d'anis, oil of aniseed.***	*Pimpinella Anisum.*	Blaſsgelblich, süſslich schmeckend.	0,9958	Unter +17°, kocht bei 200 bis 210°	25 Stearopten. 75 Elaeopten.	Verschluckt viel Sauerstoffgas, salzs. Gas, wird dadurch schön roth.	Zu Liqueur, in der Medicin, (gegen Läuse).
Apfelsinenöl, ***huile d'orange, essence de Portugal.***	*Citrus Aurantium sinensis.* (Messina, Portugal.)	Blaſsgelb, dem Citronenöl sehr ähnlich.	Leichter als Wasser.	—	— —	— —	Parfümerie (*extrait de Portugal*).
Baldrianöl, ***huile de valeriane, oil of v.***, aus der Wurzel.	*Valeriana officinalis.*	Grünlichgelb.	0,965	—	— —	Wird an der Luft zähe, gelb, enthält Baldriansäure.	Medicin.
Bergamottenöl, ***huile de bergamotte, oil of b.***	*Citrus Aurantium Bergamium.* (Italien.)	Blaſsgelb.	0,8855	Unter 0°	— —	— —	Parfümerie, Medicin.
Bittermandelöl, ***huile, essence d'amandes amères, oil of bitter almonds.***	*Amygdalus communis amara.*	Goldgelb, schmeckt wie bittere Mandeln; äuſserst giftig.	Schwerer als Wasser.	Kocht bei 115°	Enthält an 10 % Blausäure.	Setzt an der Luft Benzoës. in Krystallen ab.	Parfümerie.
Cajeputöl, ***huile de cajoupouti, oil of c.***	*Melaleuca Leucadendron.* (Ostindien, Molucken.)	Blaſsgrün, brennend von Geschmack.	0,9474	Kocht bei 100°	$\frac{7}{8}$ flüchtigeres 0,897, $\frac{1}{8}$ minder flüchtiges 0,920.	Das rektificirte verändert Kalium nicht, enthält stets Kupferoxyd.	Medicin.
Cardamomenöl, ***huile de cardamome, oil of c.***	*Amomum Cardamomum.* (Ostindien.)	Blaſsgelb.	Leichter als Wasser.	—	Setzt Stearopten ab.	— —	— —
Cassiaöl, ***huile de cassia, oil of c.***	*Laurus Cassia.* (Ostindien, Ceylan.)	Gelb, ins Bräunliche, schmeckt süſslich brennend.	1,071	Kocht bei 112 bis 137°	— —	Setzt Benzoësäurekrystalle ab.	Parfümerie, Medicin, Liqueur.
Citronenöl, ***huile de citron, oil of citron, h. de cèdrat;*** durchs Zerreiben der Schaale.	*Citrus medica, C. Limonium.* (Italien, Sicilien, Frankreich.)	Blaſsgelb, trüb, dünnflüssig, schmeckt scharf, brennend,	0,8786	Erstarrt noch nicht b. —20°, kocht bei 137 bis 162°	— —	Absorbirt 280 Raumtheile salzs. Gas, bildet künstlichen Kampher.	Parfümerie, Liqueur, Medicin, Fleckwasser.
Durch Destillation.	— —	Dünnflüssiger, weniger angenehm riechend.	0,847 bei 22°	—	— —	— —	— —
Copaivabalsamöl, ***huile de Copahou.***	— —	Farblos.	0,88 (0,91)	—	— —	— —	Löst Caoutchouc auf, soll Kalium nicht verändern.
Corianderöl, ***huile de coriandre, oil of c.***	*Coriandrum sativum.*	Blaſsgelb.	Leichter als Wasser.	—	— —	— —	— —
Cubebenöl, ***huile de cubèbes, oil of c.***	*Piper Cubeba.*	Grünlich, gewürzhaft.	Desgl.	—	Setzt Stearopten ab.	— —	— —
Dillöl, ***huile d'anet, oil of dill.***	*Anethum graveolens.*	Blaſsgelb.	0,881	Erstarrend, kocht bei 187 bis 193°	— —	— —	— —
Fenchelöl, ***huile de fenouil, oil of fennel.***	*Anethum Foeniculum.*	Blaſsgelb, schmeckt süſslich.	0,999	Erstarrt unter +10°	Setzt ein in Blättchen krystallisirendes Stearopten ab.	Giebt mit Salpetersäure behandelt Benzoës.	Medicin.
Fuselöl, ***huile de blé, de pommes de terre.***	Aus Kartoffel- und Getreidebranntwein abgeschieden.	Wasserhell, ziemlich dünnflüssig, schmeckt scharf erwärmend.	0,821 aus Kartoffeln, 0,835 aus Getreide.	Erstarrt bei —20, kocht bei 125°	— —	Mit conc. Schwefelsäure giebt es eine karmoisinrothe Mischung, mit ätzenden Alkalien seifenartige Verbindungen.	— —
» im Branntwein aus Weintrebern bereitet.	— —	Wasserhell, schnell gelblich werdend, schmeckt sehr scharf.	Leichter als Wasser.	—	— —	— —	— —
Gewürznelkenöl, ***huile de girofle, oil of cloves.***	*Caryophyllus aromaticus.* (Ostindien, wird aber auch bei uns dargestellt.)	Farblos, wird allmählig gelbbraun, schmeckt brennend.	1,066	Noch nicht bei —25°	Setzt mit Alkohol behandelt Krystalle ab, Caryophyllin.	Geht mit Basen Verbindungen ein, wird durch conc. Schwefels. in ein purpurnes Harz verwandelt.	Parfümerie, Liqueur, Medicin.
Gewürznelkenstielöl.	— —	Von geringerm Aroma.	Schwerer als Wasser.	—	— —	— —	Dient oft zum Verfälschen des Gewürznelkenöls.
Hopfenöl, ***huile de houblon, oil of hop***, aus den Kätzchen.	*Humulus Lupulus.*	Farblos, gelb, grüngelb, dünnflüssig, schmeckt sehr scharf, riecht betäubend, scheint sich zu verharzen.	—	—	— —	— —	Zum Bierbrauen.
Ingberöl, ***huile de gingembre, oil of ginger.***	*Zingiber officinale.*	Blaſsgelb, schmeckt wenig beiſsend.	Leichter als Wasser.	—	— —	— —	— —
Kalmusöl, ***huile d'acore, oil of sweet flag.***	*Acorus Calamus.*	Hellgelb, schmeckt aromatisch brennend.	0,995	—	Enthält Kampher.	— —	Medicin, Liqueur.
Kamillenöl, ***huile de camomille, oil of chamomille.***	*Matricaria Chamomilla.*	Dunkelblau, dickflüssig.	—	Erstarrt bei — 6°	— —	Wird an der Luft und Licht bräunlich, durch Salpeters. verdickt.	Medicin (sehr theuer).
» mit Citronenöl bereitet.	— —	Blau, dünnflüssig.	—	—	— —	— —	— —
Krausemünzenöl, ***huile de crépue, oil of curled mint.***	*Mentha crispa.*	Blaſsgelb, wird nach und nach röthlich.	0,9696	—	— —	— —	Medicin, Liqueur.
Kümmelöl, ***huile de carvi, oil of caraway.***	*Carum Carvi.* (Halle).	Hellgelb, schmeckt brennend.	0,9598	Kocht bei 190 bis 198°	Setzt Stearopten ab.	— —	Parfümerie, Branntwein, Liqueur, Medicin.
Kümmelspreuöl.	Desgl.	Dem Kümmelöl sehr nahe stehend.	—	—	— —	— —	Desgl.
Lavendelöl, ***huile de lavande, oil of lavander.***	*Lavandula Spica.* (Südl. Frankreich, bei Carpentras.)	Blaſsgelb, sehr dünnflüssig, scharf, bitterlich schmeckend.	0,948, rektificirt 0,877.	Kocht bei 112 bis 150°	Das spanische enthält $\frac{1}{4}$ Kampher.	Löst sich in beträchtlicher Menge in Essigs. auf.	Parfümerie, Medicin.
Majoranöl, ***huile de marjolaine, oil of marjoram.***	*Origanum Majorana.*	Gelblich, wird nach und nach braun.	Leichter als Wasser.	—	Setzt $\frac{1}{10}$ Stearopten ab.	— —	Medicin.
Melissenöl, ***huile de mélisse, oil of balm.***	*Melissa officinalis.*	Farblos, wird nach und nach gelb.	0,975	—	— —	Wird häufig mit Citronenöl verfälscht.	Parfümerie, Medicin.
Muskatblüthenöl, ***huile de macis, oil of mace.***	*Myristica moschata.* (Ostindien.)	Farblos oder gelblich, etwas dickflüssig.	0,9538	Kocht bei 190 bis 200°	Setzt Myristicin in langen, durchsichtigen, farblosen Tafeln ab.	— —	Medicin.
Muskatnuſsöl, ***huile de muscade, oil of nutmeg.***	*Myristica moschata.* (Ostindien.)	Farblos.	0,948	—	Elaeopten farblos, dünnflüssig, Stearopten butterartig. Setzt Myristicin ab.	— —	Medicin.
Myrthenöl, ***huile de myrthe, oil of m.***	*Myrthus sempervirens.*	Farblos, riecht etwas kampherartig.	Leichter als Wasser.	—	Enthält Kampher.	— —	Parfümerie.
Neroli, siehe Pomeranzenblüthenöl.	— —	— —	—	—	— —	— —	— —
Perubalsamöl, ***huile de baume de Perou, Peru balsam oil.***	*Myroxylon peruiferum.*	Gelblich, rektificirt farblos.	Schwerer als Wasser.	—	— —	— —	— —
Petersilienöl, ***huile de persil, oil of parsley.***	*Apium Petroselinum.*	Farblos.	1,015	—	Besteht aus einem leichten, dünnflüssigen, und einem schweren, dickflüssigen.	— —	— —
Pfefferöl, ***huile de poivre, oil of pepper.***	*Piper nigrum.*	Blaſsgelb, schmeckt nicht scharf.	Leichter als Wasser.	—	— —	— —	— —
Pfeffermünzenöl, ***huile de menthe poivrée, oil of peppermint.***	*Mentha piperita.* (England, südl. Frankreich, Amerika.)	Farblos, wenig grünlich, schmeckt kühlend aromatisch.	0,955	Setzt bei —27° weiſse Krystalle ab, kocht bei 112 bis 137°	— —	— —	Medicin, Liqueur, Parfümerie.
Pimentöl, ***huile de pimente, oil of pimento.***	*Myrthus Pimenta.*	Gelblich, von scharfen, brennenden Geschmack.	Schwerer als Wasser.	—	— —	Giebt mit Alkalien analoge Verbindungen wie Gewürznelkenöl.	— —
Pomeranzenblüthenöl, ***huile de fleure d'oranger, oil of orange flowers, Neroli.***	*Citrus Aurantium.* (Frankreich, Italien.)	Röthlichgelb, dünnflüssig, riecht sehr angenehm.	0,9085	—	Läſst sich in 2 verschiedne Oele scheiden, setzt Stearopt. ab.	— —	Parfümerie.
Pomeranzenschalenöl, ***huile d'orange, oil of orange***, durchs Pressen.	Desgl. (Frankreich, Italien, Portugal.)	Gelblich, dünnflüssig.	Leichter als Wasser.	Kocht bei 200 bis 206°	— —	— —	Parfümerie, Medicin, Liqueur.
» aus getrockneten Curassaoschalen durch Destillation.	— —	Gelblich dünnflüssig.	0,888	—	Setzt langsam Stearopten in Krystallen ab.	— —	Desgl.
Rainfarrnöl, ***huile de tanaisie, oil of tansy.*** Aus den Blumen.	*Tanacetum vulgare.*	Gelb, auch grünlich, schm. bitter, scharf, brennend.	0,9315	—	Enthält Stearopten.	— —	Medicin.
Rautenöl, ***huile de rue, oil of rue.***	*Ruta graveolens.*	Grüngelb, schmeckt scharf.	0,911	—	— —	— —	Desgl.
Rosenöl, ***huile de roses, oil of rose.***	*Rosa centifolia, R. sempervirens.* (Persien, Türkei.)	Gelblich, dick, butterartig, schmeckt mild.	0,832 bei 32,5°	Schmilzt bei +29 bis 30°	Das Stearopten schmilzt bei +32 bis 33°, krystallisirt in wasserhellen glänzenden Blättchen.	— —	Parfümerie, Liqueur, Tabak.
Rosmarinöl, ***huile de romarin, oil of rosemary.***	*Rosmarinus officinalis.* (Frankreich, bei Narbonne.)	Farblos.	0,91, rektificirt 0,888	Kocht bei 200 bis 206°	Spanisches setzt $\frac{1}{10}$ Stearopten ab.	Absorbirt 280 Raumtheile salzs. Gas, ohne Kampher zu bilden.	Parfümerie, Medicin.
Sadebaumöl, ***huile de sabine, oil of sabine.***	*Juniperus Sabina.*	Farblos, riecht unangenehm, schmeckt scharf, brennend, wird allmählig roth.	0,9155	—	— —	— —	Medicin.
Saffranöl, ***huile de saffran, oil of saffran.***	*Crocus sativus.*	Goldgelb, schmeckt scharf.	Schwerer als Wasser.	—	— —	— —	— —
Salbeiöl, ***huile de sauge, oil of sage.***	*Salvia officinalis.*	Grünlich, wird gelbbraun.	0,864	—	Das spanische setzt $\frac{1}{8}$ Stearopten ab.	— —	— —
Sassafrasöl, ***huile de s., oil of s.*** (Wurzel.)	*Laurus Sassafras.* (Amerika.)	Farblos, wird nach und nach roth, schmeckt sehr brennend.	1,142	—	Setzt in Krystallen Stearopten ab, läſst sich in 2 Oele trennen.	Entzündet sich leicht durch rauchende Salpetersäure.	Medicin; löst Caoutchouc auf.
Schaafgarbenöl, ***huile de millefeuille, oil of milfoil.***	*Achillea Millefolium.*	Hellblau, auch grünlichgelb, wird allmählig dunkelbraun, dick, schmeckt gewürzhaft, kamphrig.	0,852	—	— —	— —	Medicin.
Spanisch Hopfenöl, ***huile d'origane de Crête, oil of o. of Creta.***	*Origanum creticum.* (Südl. Europa.)	Röthlichbraun, schmeckt scharf, brennend.	0,9465	—	Enthält Kampher.	— —	Desgl.
Spiköl, siehe Lavendelöl.	— —	— —	—	—	— —	— —	— —
Terpenthinöl, ***huile, essence de térébinthine, oil or spirit of turpentine.***	*Pinus maritima.* (Südfrankreich, Gegend von Bordeaux.)	Blaſsgelblich, das rektificirte farblos, sehr dünnflüssig, röthet Lackmuspapier, (enthält Bernsteins.)	0,891, rektificirt 0,8725	Kocht bei 157°, frisch rektificirt bei 152°	Setzt bei —27 in weiſsen Krystallen Stearopten ab.	Verschluckt Sauerstoffg., salzs. Gas, bildet künstlichen Kampher, verbindet sich mit Alkalien.	Vielfältiger Gebrauch, als Auflösungsmittel für Harze, Wachs etc.
» aus den jungen Fichtensprossen und Zweigen.	Desgl.	Riecht unangenehmer.	—	—	— —	— —	Desgl.
Thymianöl, ***huile de thym, oil of th.***	*Thymus vulgaris.*	Gelb, wird nach und nach braun, schmeckt aromat. brennend.	0,905	—	Setzt Stearopten ab.	— —	Parfümerie, Medicin.
Wachholderbeerenöl, ***huile de genévrier, oil of juniper.***	*Juniperus communis.*	Farblos, dünnflüssig, wird nach und nach dick.	0,935	Kocht bei 138 bis 150°	Setzt ein krystallinisches Stearopten ab.	— —	Branntwein, *geniévre, gin*, Liqueur, Medicin.
Weinöl, ***huile de vin, wine oil.***	Bei der Aetherbildung erhalten, von Schwefels. befreit.	Farblos, aromatisch riechend.	0,921	Kocht bei 280°, wird bei —25° zähe, bei —35° fest.	Setzt weiſse Krystalle ab, die gleiche Zusammensetzung haben.	— —	— —
Wermuthöl, ***huile d'absinthe, oil of wormwood.***	*Absinthium vulgare.*	Grün, auch gelb, wird allmählig braun, dickflüssig.	0,9725	—	— —	— —	Medicin.
Zimmtblüthenöl, ***huile de fleurs du cannellier, oil of flowers of cinnamom.***	Von den Kelchen und nicht entwickelten Blüthen des Zimmtbaumes.	Dem Zimmtöl sehr analog.	Schwerer als Wasser.	—	Setzt weiſse Krytalle ab.	— —	Parfümerie, Liqueur, Medicin.
Zimmtrindenöl, ***huile de cannelle, oil of cinnamom.***	*Laurus Cinnamomum.* (Ceylan.)	Farblos, wird nach und nach gelb, schmeckt süſslich, brennend.	1,074	Erstarrt weit unt. 0°, wird bei —5° flüssig.	Setzt Krystalle von Benzoës. ab.	— —	Parfümerie, Liqueur, Medicin; (sehr theuer.)

Wasser, wird durch den Sauerstoff der Luft schnell in Benzoës. umgewandelt, indem Sauerstoff aufgenommen wird. Behandelt man solches Oel mit trocknem Chlorgas, so entsteht Salzs. und eine tropfbare Flüssigkeit von durchdringendem, Meerrettig ähnlichem Geruch, specif. Gewicht 1,196, sie löst sich nicht in Wasser, wird durch kochendes zerlegt, indem sich krystallisirte Benzoës. bildet; dasselbe geschieht auch an feuchter Luft allmälig, ebenso beim Erwärmen mit Alkalien. Sie löst sich in Alkohol, entmischt sich, Salzs. entwickelt sich, und bei Zusatz von Wasser scheidet sich Benzoëäther ab. — Das Bittermandelöl setzt mit der Zeit selbst in völlig verschlofsnen Gefäfsen ein Stearopten ab, (B.m.ölkampher), Benzoin, farblose, seidenglänzende, prismatische Nadeln, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 120°, destillirt unverändert über, ist in Alkohol leicht löslich, wird durch heifse conc. Salpeters., durch kochende Kalilauge nicht verändert, aber durch conc. Schwefels., hat gleiche Zusammensetzung wie das B.m.öl, kann aber nicht in dasselbe zurück gebildet werden. *Wöhler* und *Liebig* betrachten das Blausäure freie B.m.öl als eine Verbindung eines zusammengesetzten Radikals, Benzoyl genannt, mit Wasserstoff, und nennen es daher Benzoylwasserstoff, die Benzoës. Benzoylsäure, obige durch Chlor erzeugte Flüssigkeit Chlorbenzoyl. Es ist bis jetzt bereits Jod-, Brom-, Schwefel-, Cyanbenzoyl entdeckt.

An das B.m.öl reiht sich an Kirschlorbeeröl, aus den Blättern des *Prunus Laurocerasus*, eines Strauchs, der am schwarzen Meer einheimisch ist, bei uns in Gärten gezogen wird; es ist hellgelb, schwerer als Wasser, enthält an 12 $\frac{0}{0}$ Blausäure. Ebenso das äther. Oel von den Blättern des Pfirsichbaums, *Amygdalus Persica*, des Traubenkirschbaums, *Prunus Padus*.

Zu Fuselöl. Wenn man gewöhnlichen fuslig riechenden Getreidebranntwein verdünnt und erkältet, so scheidet sich das unreine Fuselöl wie eine talgartige Masse ab; man kann es aber auch beim Rektificiren des Branntweins ohne Kohlen aus dem zuletzt übergehenden gewinnen. Es krystallisirt aus einer Auflösung in heifsem Weingeist in weifsen Blättchen, sublimirt sich in feinen farblosen Nadeln, ist leichter als Branntwein, bei der gewöhnlichen Lufttemperatur schmierig, schmilzt in der Wärme zu einem gelben Oel, hinterläfst nach dem Verdunsten auf Papier einen Fettfleck, riecht und schmeckt widrig fuslig, löst sich sehr wenig in Wasser, schwierig in heifser Aetzkalilauge auf, leicht in absolutem Alkohol, Aether, löst bei 50° keinen Schwefel auf. Wird dasselbe rektificirt, durch Schütteln mit Wasser von Weing. befreit, durch Chlorcalcium von Wasser, so zeigt es folgende Eigenschaften: es ist blafsgelb, auch in der Kälte dünnflüssig, verbrennt mit gelber Flamme, löst sich in Weing. und Aether.

Das rektificirte Fuselöl aus Kartoffelbranntwein ist farblos, dünnflüssig, fühlt sich fettig an, erzeugt keinen Fettfleck, riecht durchdringend, verändert sich nicht an der Luft, verbrennt mit weifser Flamme, löst

sich ein wenig in Wasser, leicht in conc. Essigs., in Weing. in jedem Verhältnifs, in Aether auf, löst etwas Phosphor, Schwefel, Jod, Kali, Natron mit rother Farbe, Kampher, Harze, Fette. *Pelletan* in den A. d. ch. T. 30. p. 221. — *Aubergier* über das Fuselöl aus dem Weintresterbranntwein, das. T. 14. p. 210.

Zu Nelkenöl. Das Oel der Gewürznelken zeichnet sich dadurch vor allen äther. Oelen, mit einziger Ausnahme des Pimentöls aus, dafs es mit Alkalien und sonstigen Basen Verbindungen, *savonules*, eingeht; aus denselben wird durch einen Zusatz von Säuren das Oel unverändert wieder abgeschieden. — Caryophyllin, Gewürznelken-Stearopten, weifse, seidenglänzende Nadeln, zu kuglichen Massen gruppirt, geschmack- und geruchlos, schmilzt wie Harz, verdampft.

Zu Lavendelöl. Man bereitet in Frankreich aus 2 Varietäten der *Lavandula Spica, angustifolia* und *latifolia*, besonders aus letzter der Spike, *aspic* genannt, das Oel; der Strauch wächst in der Provence, Languedoc, Roussillon wild. Das Lavendelöl wird von den Blüthen der Spike bereitet, setzt viel Kampher ab, welcher von conc. Essigs. völlig gelöst wird und gleiche Zusammensetzung hat, als der wirkliche Kampher. Von diesem L.öl ist das ordinäre Spiköl zu unterscheiden, *huile d'aspic*, welches durch Destillation der Blüthen und Stengel von den Landleuten jener Gegend bereitet wird, und einen schweren kamphrigen Geruch besitzt, häufig mit Terpenthinöl verfälscht ist. Ueberhaupt hält es sehr schwer, ein feines Lavendelöl im Handel zu erhalten. Das beste wird aus Carpentras bei Avignon bezogen. *Eau de Lavende* ist eine Auflösung des Lavendelöls mit Zusatz andrer Aromen in Alkohol. Nicht selten heifst Terpenthinöl Spiköl, wahrscheinlich davon herrührend, dafs man es über Spike abgezogen.

Zu Muskatnufsöl. Das Myristicin, M.n.stearopten, krystallisirt in farblosen, dünnen Tafeln, schmilzt über 100°, schmeckt und riecht gewürzhaft, löst sich leicht in Alkohol und Aether, in warmen, fetten und äther. Oelen.

Zu Pomeranzenblüthenöl. Das feinste heifst *Neroli pétales*, dann folgt *bigarade fleurs* (von *Citrus bigaradia* und dessen Varietäten), dann *N. surfin*, *fin*, *petit grains*, von den Blättern der *Citrus Aurantium Bigaradia*. Pomeranzenblüthwasser, *eau de fleurs d'orange*, wird in Frankreich durch Destillation der Blüthen von *Citrus Aurantium* und *Bigaradia* im Wasserbad mit 2 Theilen Wasser bereitet, *eau double* mit gleichen Th. Wasser; das hier dargestellte ist im Vergleich mit jenem schlecht; stellt man es mittelst Neroli und Wasser dar, so riecht es nicht so lieblich.

Zu Rosenöl. Man gewinnt das Rosenöl, *Attar*, im Orient, Hindostan durch Maceration der Blumenblätter mit wenig Wasser und nachfolgende Destillation; es scheidet sich vom Wasser in grauweifsen Häutchen ab, die man abnimmt und durch gelinde Wärme zusammenschmelzt. Destillirt man die Blumenblätter und Kelche zusammen, so

riecht das Oel nicht so fein. Endlich soll noch eine wohlfeile Sorte also gefertigt werden: man schichtet die Blumenblätter mit den ölreichen Saamen einer Art Fingerhut, wobei diese das Rosenöl aufnehmen, gleichwie das Behen- oder Olivenöl das Jasminöl aus den J.blüthen aufnimmt. Haben sich nun jene Saamen gehörig mit Rosenöl bereichert, so preſst man sie aus, wodurch man ein wohlriechendes fettes Oel gewinnt, von welchem die oberste Schicht das feinste ist. — Rosenwasser, *Eau de roses*, R.salbe, R.pommade, *P. de roses* etc.]

Zu Terpenthinöl. Man nennt das Terpenthinöl auch ganz kurz *essence*, unter diesem Namen ist in technischen Schriften stets T.öl zu verstehen. Es wird im südlichen Frankreich, besonders in der Gegend von Bordeaux, aus Terpenthin dargestellt, welchen man theils ohne Wasser, theils mit Wasser destillirt, nach ersterm Verfahren erhält man etwa ⅙ des Gewichts, nach letzterm ¼ T.öl; der Rückstand in der Blase ist Kolophonium, *brai sec*, *colophane* (siehe vorn Seite 348.) Eine geringere Sorte stellt man in Frankreich, Schweden u. a. a. O. aus dem Galipot, dem Harz vom Ther durch Destillation dar, Kienöl, *huile de raze*, ebenso auch aus den jungen Zweigen und Sprossen der Fichten, so auch das Krummholzöl aus den Zweigen von *Pinus pumila* (*P. Mughos Scop.*) in den Karpathen. — Zu gewissen Zwecken muſs das T.öl durch Destillation von enthaltnem Harz befreit werden.

Das Terpenthinöl wird durch Luft und Licht gelblich, dickflüssig, absorbirt in 4 Monaten ein 20faches Volum Sauerstoffgas und entbindet dabei, vorher mit kohlens. Gas gesättigt, ein 16faches Vol. kohlensaures Gas. An der Luft erzeugt sich Essigs., Wasser, T.ölkampher, es enthält dann Harz, von welchem ein Theil sich in Kali löst, der gröſste Theil aber nicht löst, dagegen in Weing., Colophonbrands. und ein widrig riechendes Oel. T.öl löst sich fast völlig in Vitriolöl auf, bei möglichst niedriger Temperatur erhält man ein stark nach Erdbeeren riechendes Oel. Chlorgas verdickt T.öl, färbt es dunkelgelb, ohne künstlichen Kampher zu erzeugen, was nur salzs. Gas bedingt. Jod wird unter Entwickelung von Wärme und Joddämpfen vom T.öl aufgelöst, ebenso auch beim Erwärmen Schwefel, wodurch dasselbe braunroth gefärbt und dick wird.

Es löst sich in Wasser sehr wenig auf, in absolutem Alkohol in jedem Verhältniſs, Weing. von 0,84 löst nur 13,5 % auf; behandelt man T.öl mit ⅙ starken Weing., so scheidet sich gereinigtes Oel am Boden ab, welches, wird diese Behandlung mehrmals wiederholt, fast geruchlos wird, aber bald den durchdringenden Geruch wieder annimmt. Es reducirt das essigs. Kupferoxyd beim Sieden unter Entweichen von Sauerstoffgas zu Oxydul, Quecksilbersublimat zu Kalomel unter Erzeu-

gung von Salzs.; es löst Fetts., Fette, Wachs, Harze, Caoutchouc, Kampher etc. auf. — Man gebraucht es, bei seiner bedeutenden Wohlfeilheit, theils im rohen, theils rektificirten Zustand als Auflösungsmittel für Harze zu Terpenthinfirnissen, gemischten fetten Harzfirnissen, zum Deckgrund für Kupferstecher, zum Verdünnen von Firnifs für Oelmalerei, zum Auftragen der Farben bei der Glas- und Porzellanmalerei, zum Aufweichen von Caoutchouc, zum Fleckeausmachen, als Heilmittel, in der Feuerwerkerei, zum Auflösen des Harzes bei der Bereitung von Harzgas, etc.

[*Guthrie* Reinigung des T.öls durch Mischen mit verdünnter Schwefels. und Rektifikation, E. J. Bd. 14. S. 348.

Künstlicher Kampher, *Camphre artificielle*, salzsaurer Kohlenwasserstoff, wird durch Behandlung des T.öls mit salzs. Gas in der Kälte erhalten, 100 Theile nehmen gegen 33 Th. des letztern unter Wärmeentwickelung auf, es erzeugen sich 110 Th. künstl. Kampher und 20 Th. bleiben flüssig, die aber bei 0° auch noch gestehen. Die krystallinische Materie wird durch Sublimation über Kalk und Pottasche gereinigt. Weifse, durchscheinende, nadelförmige Krystalle, auch körnig, fest, zähe, leichter als Wasser, schmilzt über 100°, riecht und schmeckt kamphrig, doch zugleich auch etwas nach T.öl, läfst sich sublimiren, besteht aus: 72,883 Kohlenst., 8,937 Wasserst., 18,180 Salzs., entbindet beim Verbrennen, bei trockner Destillation salzs. Gas, löst sich in Wasser sehr wenig, leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten Oelen, nicht in Essigs., nicht in Aetzkalilauge auf.

Rektific. Citronenöl absorbirt gleichfalls bei einer niedern Temperatur 286 Raumtheile salzs. Gas, nimmt dabei um 50 $\frac{0}{0}$ an Gewicht zu, giebt ein teigartiges Gemeng von weifsen Blättchen und Oel, welches 44,5 $\frac{0}{0}$ der erstern liefert. Dieser künstliche Kampher hat einen Geruch ähnlich dem Thymian.

Meerrettigöl, hellgelb, schmeckt zuerst süfslich, dann brennend scharf, entzündet zarte Theile des Körpers, schlägt essigs. Bleioxyd, salpeters. Silberoxyd braun nieder, enthält Schwefel. — Oel aus d. schwarzen Senf, hellgelb, spec. Gew. 1,0387, setzt an der Luft allmälig Schwefel ab, hält die Weingährung auf. — Löffelkrautöl, Zwiebel-, Knoblauchöl. Sämmtliche Oele sind schwerer als Wasser.

An die äther. Oele des Pflanzenreichs reiht sich an

Kampher, *Camphre*, *Camphor;* er findet sich im Holz, Wurzeln, Zweigen, Blättern des Kampherbaums, *Laurus Camphora*, *Dryobalanops C.*, welcher in Japan, auf Sumatra und Borneo wächst. Man zerkleinert das Holz, bringt es mit Wasser in eiserne Destillirblasen, füttert die Helme mit Reisstroh aus, und gewinnt bei mäfsiger Wärme den Kampher als ein graues, körniges Sublimat am Stroh, roher K., *c. cru.* Dieser wird in Europa in den grofsen Seeplätzen, besonders

in Holland, raffinirt, in gläsernen Kolben mit einem Zusatz von Kalk sublimirt, wobei es unumgänglich nothwendig ist, dafs der Kolben an der Stelle, wo sich das Brod bilden soll, eine Temperatur besitze, wenig unter der des Schmelzpunkts des K., denn ist das Gefäfs heifser, so schmilzt das aufsublimirte, und ist es nicht warm genug, so setzt sich der K. als ein wolliges Sublimat ab.

Der K. kommt in kleinen Broden in den Handel, die in der Mitte durchbohrt sind, ein körniges Gefüge besitzen, er schiefst aus einer Auflösung in Alkohol oder Aether in farblosen, durchscheinenden Oktaëdern an, ist zähe, kann nur mit Weingeist genetzt gepulvert werden, riecht durchdringend aromatisch, schmeckt erwärmend, bitterlich, specif. Gewicht 0,985 (0,996), schmilzt bei 175° zu einem farblosen Oel, kocht bei 204°, (spec. Gew. des Dampfs 5,468), läfst sich ohne Zersetzung sublimiren und destilliren; seine Bestandtheile siehe vorn Seite 446 (man kann die Zusammensetzung desselben auch = Terpenthinöl + Sauerstoff setzen). Er verbrennt mit heller, stark rufsender Flamme, bildet mit Salpeters. gekocht K.säure, verschluckt bei 10° 144 Raumtheile salzs. Gas, zerfliefst dabei, verbindet sich ähnlich mit Jod, löst sich in 525 Theilen Wasser, in weniger als gleichen Th. Weing. von 0,80, K.spiritus, aus welcher Auflösung ein Zusatz von Wasser den K. niederschlägt; unterwirft man K.spiritus der Destillation, so gehen Spuren von K. mit über. Aether, äther. und fette Oele, Schwefelkohlenstoff, Essigs. lösen K. leicht auf, besonders in der Wärme reichlicher als ohne dem, conc. Schwefel-, Salz-, Salpeters. in der Kälte ohne Zersetzung, wogegen ätzende Alkalien denselben nicht auflösen. — Man gebraucht den K. als Heilmittel, auch als ein Mittel gegen Motten, in der Feuerwerkerei; man hat ihn auch als Zusatz zum Copallack gerathen, allein er ist dazu nicht empfehlungswerth, vergl. Seite 351.

In mehrern äther. Oelen aus der natürlichen Familie der Pflanzen mit Lippenblumen (*Labiatae*) findet sich wirklicher Kampher, als im Lavendelöl, welcher ganz gleiche Zusammensetzung hat wie der eigentliche K., im Pfeffermünzenöl, im Anisöl, in beiden von analoger Mischung, erster enthält jedoch weniger, letzter mehr Wasserstoff als der eigentliche K. Das sich aus vielen ätherischen Oelen abscheidende Stearopten nennen Einige auch K., obschon die Identität nicht dargethan ist.

Hier reihen sich an z. B. Laurin, *Laurine*, aus den Lorbeeren, krystallisirt in farblosen Oktaëdern, schmeckt bitter, scharf, löst sich in Aether, in heifsem Alkohol. — Tonkakampher, *Coumarine*, aus der Tonkabohne, von *Dipteryx odorata*, einem in Guiana wachsenden Baum; krystallisirt in weifsen Säulen, riecht ähnlich wie Meliloten, schmeckt stechend, bitterlich, löst sich in 400 Th. kalten Wasser, in Essigs., Alkohol, Aether, Aetzlauge. Tonkabohnen setzt man dem Tabak bei. — Betulin, *Betuline*, in der Oberhaut der Birkenrinde, aus der es in der Hitze hervordringt, und lockere, zarte, wollige Flocken bildet, die einen grofsen Raum einnehmen; es verdampft mit angenehmen Geruch,

verbrennt mit weifser Flamme, löst sich in 80 Th. heifsen Alkohol, setzt sich beim Erkalten gröfstentheils wieder ab.]

Aetherische Oele im Mineralreich, wahrscheinlich aus Pflanzenstoffen erzeugt.

Steinöl, Bergöl, *huile pétrole, rock-oil, Seneca-oil* in Nordamerika genannt, Naphtha, ist ein brenzlich ätherisches Oel, welches in der Erde erzeugt an nicht wenigen Orten zu Tage ausfliefst; das farblose reinste nennt man Naphtha. Dieselbe quillt am kaspischen Meer bei Baku, die brennbaren Dämpfe, welche emporsteigen, werden angezündet, und die Flamme zu häuslichen und mancherlei ökonomischen Zwecken benutzt. Man gräbt Brunnen aus, in denen sich die N. sammelt. Aehnliche reiche Quellen gräbt man im Lande der Birmanen bei Yanangheoung am Flufs Erawaddy, 80 Stunden nordöstlich von Pegu; man zählt an 520 solcher Brunnen, deren Sohle ein blafsblauer, mit Oel getränkter Thon ist, der auf Dachschiefer lagert, unter welchem eine schwefelkiesreiche Steinkohle. Jeder Brunnen giebt jährlich an 173 Tonnen zu 950 Pfd. Man findet Steinöl zu Amiano im Herzogthum Parma, St. Zibio im Grofsherzogth. Modena, in der Schweiz bei Neufchâtel, in Frankreich bei Clermont, an einigen Punkten der Ufer der Isère, zu Gabian, einem Dorf bei Bézieres, (Gewinnung von Steinöl in Frankreich 1826 851 metr. Centner, etwa 1700 preufs. C.), in Baiern zu Tegernsee (Quirinöl), auf Sicilien, im Val di Noto, auf Zante, in Galicien, der Wallachei, auf St. Trinidad, Barbadoes, in Nordamerika. Wir erhalten es meist nur von Trinidad.

Die persische N. ist farblos, wasserklar, sehr dünnflüssig, von einem durchdringenden Geruch, specif. Gewicht 0,753, kocht bei 71,1°, färbt sich dunkler, wodurch der Siedepunkt allmälig auf 76,7° steigt. Das gewöhnliche Steinöl hat eine röthlichgelbe Farbe, die im reflektirten Licht einen eignen blauen Schimmer darbietet, ist klar, specif. Gewicht 0,836, enthält nach *Unverdorben* mehrere äther. Oele von verschiedner Flüchtigkeit, ein wenig Oel- und Talgstoff, Harz, eine braune indifferente Substanz gelöst. Durch wiederholte Rektifikation mit Wasser kann das specif. Gewicht des gereinigten auf 0,758 bei 19° herabgebracht werden, der Siedepunkt auf 85,5°, specif. Gew. des Dampfs 2,833. Es ist leicht entzündlich, detonirt, wenn Steinöldampf mit Sauerstoffgas gemengt entzündet wird, sehr heftig, Produkt Wasser und kohlens. Gas. Gereinigtes Steinöl, N., verdickt sich an der Luft und dem Licht nicht, aber wohl das gewöhnliche sehr allmälich, es wird durch Mineralsäuren, ätzende Alkalien nicht verändert. Wasser löst kaum eine Spur auf, obschon es Geruch und Geschmack annimmt, dagegen absoluter Alkohol, Aether,

äther. und fette Oele; St. löst Schwefel, Phosphor, Jod, Kampher, die mehrsten Harze, Wachs, Fette, erweicht Caoutchouc. (Es wird nicht selten mit Terpenthinöl verfälscht, dann wird es bei einem Zusatz von conc. Schwefels. dick und rothbraun.) Man gebraucht es als Heilmittel, seltner als Auflösungsmittel, zum Brennen in Strafsenlaternen besonders in Oberitalien, Galicien, das dickere in Galicien als Wagenschmiere, das feinere zum Einschmieren des schwarzen Leders. Man fertigt einen schönen Rufs aus Bergöl.

[*Hecker* in dem J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 335. — *Wehrle* über die Lichtintensität der Steinölflammen, das. Bd. 5. S. 1.]

Brenzliches Oel, durch trockne Destillation organischer Körper erzeugt.

[Man kennt bei weitem nicht alle Modifikationen des Brandöls, sondern hat nur erst einige Arten desselben, welche entweder bei pharmaceutischen Operationen, oder im Grofsen bei technischen Arbeiten gewonnen werden, näher untersucht. Von den wichtigern hier das Nöthige.

a) Durch trockne Destillation thierischer Stoffe.

Hirschhornöl, ***huile de corne de cerf***, ***hartshorn oil***, stinkendes Thieröl, ***h. animale empyreumatique***, ***emp. animal oil***, im rektificirten Zustand genannt Dippel's Oel. Man gewann es ehedem vorzugsweise durch tr. Destill. des Hirschhorns, jetzt aus andern thierischen Theilen als Nebenprodukt, so bei der Darstellung von Knochenkohle, Hornkohle, Fleisch-, (Blut)kohle, vergl. Bd. I. 1. Seite 259., Bd. II. S. 51. Das zuerst bei der tr. Dest. übergehende Oel ist gelb, dünnflüssig, wird aber während des Fortgangs immer dunkler, dicker erhalten, endlich braunschwarz, therartig, schwerer als Wasser. Unterwirft man das Flüssigere einer Destillation, rektificirt man das Produkt über Wasser, so wird ein sehr dünnflüssiges Oel erhalten, Dippel's Oel. Im rohen Oel sind aufser diesem flüchtigen Oel noch enthalten: kohlens., blaus., essigs. Ammoniak, Harze, Extraktivstoff, Brandsäure (nach *Unverdorben* auch flüchtige Basen, deren Existenz *Reichenbach* in Zweifel gestellt hat), ferner Paraffin, Eupion.

Das äth. Thieröl ist farblos, dünnflüssig, leichter als Wasser, höchst flüchtig, von unerträglichem Gestank, wird durchs Licht, durch Luft schnell gelb, braun, dickflüssiger, löst sich sehr wenig in Wasser, aber leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten Oelen, wird durch conc. Minerals. zersetzt, giebt mit Aetzkali ein seifenartiges Gemisch. Man gebraucht es als Heilmittel, als Mittel gegen lästige Insekten, meist aber ist es in der Menge, in der man es als Nebenprodukt gewinnt, selbst lästig.

Oel durch Zusammendrückung des Oelgases erhalten (vergl. Bd. I. 1. Seite 152.).

Wachsöl, *huile de cire, wax oil*, durch tr. Destill. des Wachses, und Rektifikation des rohen Oels, — Wachsbutter —, mit Kalk erhalten; farblos, dünnflüssig, setzt noch Margarins. ab.

b) Durch trockne Destillation pflänzlicher Stoffe.

Holzöl, *huile empyreumat. de bois, wood-oil*, bei der tr. Destill. von Holz, behufs der Gewinnung von Holzessig erhalten, vergl. Seite 4. Natürlich mufs nach Verschiedenheit der Holzarten und der mit der Faser verbundnen fremdartigen Materien auch das Holzöl in seinen Einzelheiten variiren; so wird z. B. enthaltnes Harz, äther. Oel von Einflufs sein, indem von diesem ein Theil jenem beigemischt ist. Wäscht man das zuerst gewonnene säuerliche rohe Oel mit Wasser, und rektificirt es dann, so gewinnt man ein dünnflüssiges gelbliches Oel, von durchdringend scharfen, brenzlichen Geruch, welches sich schnell am Licht und der Luft bräunt, Paraffin, Eupion, Kreosot enthält. Dafs Holzöl mit Essigs. verbunden den Holzessig bildet, ist vorn Seite 5 gelehrt worden. — Kienöl (*Oleum Pini*), durch Destillation des vom Therschwelen erhaltnen Harzes (Seite 24). Es ist wasserhell, wird an der Luft schnell gelb, verdickt sich, riecht nicht so angenehm wie Terpenthinöl, hinterläfst beim Verdampfen Harz. Es besteht aus unverändertem T.öl, Brandöl, Brandharz.

Birkenöl, siehe vorn Seite 25. — Guajakholzöl, Franzosen-(holz)öl, *huile de gaïac, g. oil*, braunroth, dickflüssig, von abscheulichem Gestank, enthält zwei verschiedne ätherische Oele, mehrere Harze, Brandsäure. — Tabaköl, *huile de tabac, oil of t.*, enthält äther. O., Brandharz, Brands., Nikotin etc. — Weinsteinöl, Kampheröl. — Ziegelöl, *Oleum philosophorum*, d. h. nicht Oel von Philosophen, denn diese geben meist kein Oel, sondern chemisch bereitetes (naturphilosophisches) Oel, durch trockne Destillation von fetten Oelen mit Ziegelmehl oder Sand gemengt; dabei geht ein gelbliches Oel gemengt mit Oels., Margarins., Fetts., d. i. unreiner Benzoës., über; das Oel besteht aus einem flüchtigen farblosen und einem weniger flüchtigen, gefärbten, aus einem grünlichen, an Licht und Luft braun werdenden.

c) Durch trockne Destillation mineralischer Stoffe.

Bernsteinöl, *huile de succin, amber oil*, durch trockne Destill. des Bernsteins gleichzeitig mit Bernsteins. erhalten, vergl. Seite 121, ist braun, enthält ein flüchtiges und minder flüchtiges Oel, Brandharz, Brands., durch Rektifikation mit Wasser wird es farblos, oder blafsgelblich, specif. Gewicht 0,80; mischt man es langsam mit 3 bis 4 Theilen rauchender Salpeters., so gewinnt man ein pomeranzenfarbnes Harz, welches ähnlich wie Moschus riecht, künstlicher Moschus.

Steinkohlentheröl, *essence de goudron d'houille, spirit of coal tar*, vergl. Bd. I. 1. S. 143., durch Destillation des (aus Gasbeleuchtungsanstalten, weniger bei Coaksöfen gewonnenen) Steinkohlenthers mit Wasser erhalten. Blafsgelb, specif. Gewicht 0,93, (man will es jedoch durch mehrmalige Rektifikation auf 0,77 herabgebracht haben), wird am

Licht und Luft braunroth, ist sehr flüchtig, riecht durchdringend, brennt mit rufsender Flamme, löst Harze, unter andern auch Caoutchouc auf, enthält Naphthalin, Paraffin, Eupion.

Hier reihen sich am natürlichsten an:

Naphthalin, *naphthaline*, von *Garden* entdeckt, in dem Ther von der Erzeugung des Kohlengases enthalten, wird bei der Rektifikation desselben in kleinen Krystallen gewonnen, bildet sich bei dem Prozefs der Dampfverkohlung, gleichviel ob Pflanzen-, Thier-, oder Mineralkörper angewendet werden, ist im Rus enthalten, im Ofenrauch. (400 Quart Steinkohlenther geben 5 Pfd. N.) Durch Auflösen der Krystalle in Alkohol, Umkrystallisiren, Sublimiren reinigt man das Präparat.

Es krystallisirt in weifsen, silberglänzenden Blättchen, in langen Nadeln, hat einen stechend aromatischen Geruch und Geschmack, specif. Gewicht 1,048, schmilzt bei 58°, siedet bei 210°, ist flüchtig, verbrennt mit einem dicken Rauch, besteht aus Kohlenst. und Wasserst., ohne Sauerst., siehe Seite 446, löst sich nicht in kalten, aber warmen Wasser ein wenig, leicht in Alkohol, Aether, äther. und fetten Oelen, bildet in Verbindung mit wasserleerer Schwefels. die Schwefelnaphthalinsäure, *acide sulfonaphthalique*, *s. a.*, löst sich wenig in Salzs., leichter in Essigs., nicht in alkalischen Laugen; verbindet sich mit Chlor. — Paranaphthalin, von *Dumas* und *Laurent* entdeckt, aus dem Steinkohlenther geschieden, eine weifse, krystallisirbare Materie, schmilzt bei 180°, siedet über 300°, läfst sich leicht aufsubliren, ohne vorher zu schmelzen, löst sich nicht in Wasser, kaum in siedendem Alkohol, desto leichter in Terpenthinöl, in conc. Schwefels. warm mit schmutzig grüner Farbe. Es hat ganz dieselbe Zusammensetzung als das Naphthalin.

Idrialin, von *Dumas* entdeckt, aus einem Fossil von Idria dargestellt. Eine weifse, krystallinische Masse, in Wasser nicht löslich, kaum in siedendem Alkohol und Aether, leicht in siedendem Terpenthinöl, in conc. Schwefels. mittelst Wärme mit schön blauer Farbe, ähnlich wie schwefels. Indigo. Besteht aus Kohlenst. und Wasserst., ohne Sauerst., siehe vorn Seite 446. — Scheererit, kommt in Braunkohlengebilden bei St. Gallen vor. Weifse, sternförmig gruppirte Krystallnadeln, schmelzen bei 44°, verflüchtigen sich bei 92° und lassen sich sublimiren; Löslichkeit wie bei den vorstehenden, in Kalilauge wird es kaum gelöst, in verdünnter Schwefels. Auch dieser Körper besteht blos aus Kohlen- und Wasserst.

Zehntes Kapitel.

Vom Kleber, Ferment, Gährung im Allgemeinen.

Der Kleber, *colle végétale*, *gluten*, wurde im vorigen Jahrhundert von *Beccaria* aus dem Waizenmehl geschieden, und als ein nähe-

rer Pflanzenbestandtheil betrachtet, bis *Einhof* Anfang dieses Jahrh., dann *Taddei*, *Berzelius* sicher ermittelten, dafs der Kleber mindestens in zwei verschiedne Stoffe mittelst Alkohol sich trennen lasse, von denen der eine sehr grofse Analogie mit dem thierischen Eiweifs hat, Pflanzeneiweifs, *zymome*, der andere Pflanzenleim, *gliadine*, genannt wurde.

Man findet den Kleber blos im Pflanzenreich, namentlich in den Getreidearten, Waizen, Roggen, Gerste, Spelt, Hafer, (vergl. Seite 142, 43.), Reis, in Bohnen, Linsen, Erbsen, Eicheln, Kastanien, Mais, Mandeln, Kakao, in allen grünen und saftigen Pflanzentheilen, im Saft der Aepfel, Pflaumen, Trauben, Kirschen, Stachel-, Johannisbeeren etc., in mehrern Oel gebenden Saamen, Früchten und den aus ihnen geschlagnen Oelen. — Die Gewinnung des Klebers ist folgende: man fertigt aus Waizenmehl und Wasser einen Teig, knetet diesen mit Wasser auf einem Siebe so lange aus, als das letztere noch milchig abläuft, wodurch fast alles Stärkemehl abgespühlt wird; der bleibende Rückstand ist unreiner Kleber. Eine geringe Menge des Klebers wird vom Stärkemehl mit fortgeführt, und bedingt eine Verunreinigung des letztern, die nur durch eine Gährung des über demselben stehenden Wassers beseitigt wird (vergl. Seite 144). So dargestellter Kleber enthält Pflanzeneiweifs, Pfl.leim, eine eigne schleimige Materie, Fett und Kleie.

Der frische Kleber enthält an 37 $\frac{0}{0}$ gebundnes Wasser, ist ein Hydrat, schmutzig grauweifs, sehr zähe, klebrig, sich anhängend, elastisch, geschmack- und geruchlos, läfst sich in Fäden ziehen; getrocknet sieht er gelbgrau, bräunlichgrau aus, ist durchscheinend, hart, spröde, von muschligem Bruch, erweicht in kaltem Wasser, und wird wieder zu wasserhaltendem weichen Kleber; besteht aus 55,7 Kohlenst., 7,82 Wasserst., 14,5 Stickst., 22,0 Sauerst., *Marcet*, löst sich in kaltem Wasser sehr wenig auf, letzteres wird dadurch schäumend, und liefert mit Gallöpfeltinktur und mehrern Metallsalzen Niederschläge, wird in kochendem Wasser minder zähe, leimend, fester, liefert durch trockne Destillation, unter andern Produkten, kohlens. und blaus. Ammoniak, bläht sich im Feuer auf, verbrennt mit Horngeruch. Salpeters. erzeugt aus dem Kleber Pseudoäpfel-, Sauerklees., künstliches Bitter, eine talgartige Substanz; conc. Schwefels. bildet unter andern Ammoniak, Essigs.; Salzs. löst Kleber mit brauner Farbe, endlich Ammoniak bildend, Phosphors., Essigs. ohne Zersetzung auf. Aetzkali-, Aetznatronlauge lösen Kleber leicht auf, besonders mit Hülfe der Wärme, nicht aber Ammoniak. Feuchter Kleber fault bei einer mittlern Lufttemperatur sehr leicht, schwillt auf, verbreitet einen sauren, fauligen Geruch, giebt ein saures Wasser von sich, und ist dann besonders klebend, später verhält er

sich dem faulenden Käse ganz analog. Unter Wasser schwillt derselbe bedeutend auf, entbindet kohlens. und (K.)wasserstoffgas, es entstehen kohlens., essigs., phosphors. Ammoniak, Hydrothions., Aposepedin.

Mengt man Stärkemehl mit heifsem Wasser, setzt feuchten Kleber zu und erhält das Gemeng zwischen 50 bis 75° warm, so findet, wie *Kirchhoff* zuerst lehrte, eine Bildung von Gummi und Zucker aus dem Stärkemehl durch den Einflufs des Klebers statt; das kleisterartige Gemeng wird bald dünnflüssig, wasserhell, süfs, ein wenig sauer, liefert nach dem Abklären und Eindunsten einen gelben Syrup, welcher krümlichen Zucker, Stärkez. (vergl. vorn S. 152, 206) enthält. Der Kl. nimmt durch diese Operation eine Modifikation seiner Eigenschaften an, wird sauer, und hat die Eigenschaft fast ganz verloren, Stärkemehl in Z. zu verwandeln. Eine gleiche, noch bestimmtere und geregeltere, Wirkung übt der im Malz enthaltne, durch den Keimungsprozefs eigens modificirte Kleber auf das Stärkemehl aus; brüht man Kartoffelstärkemehl mit heifsem Wasser auf, setzt $\frac{1}{8}$ Gerstenmalzschrot dazu, rührt es zusammen, so wird binnen wenigen Minuten der dicke Brei ganz dünnflüssig, und schnell tritt ein süfser Geschmack hervor, welcher bei einer pafslichen Temperatur binnen 8 bis 10 Stunden die gröfste Intensität erreicht hat. Man kann die süfse Flüssigkeit mittelst Ziegelmehl klären und eindunsten, und erhält so einen Stärkesyrup ohne Schwefelsäure von gleicher Güte wie diesen. Dafs hierauf die Erzeugung von gährungsfähigen Zukker durchs Keimen der Getreidekörner beim Einmaischen, des Getreideschrots, der Kartoffeln zum Brau- und Brennzweck beruhe, wird weiter unten gelehrt werden.

[*Kirchhoff* in S. J. Bd. 14. S. 392. — *Lüdersdorff* in den V. d. G. 1833. S. 48. Nach des Letztern Versuchen scheint so dargestellter Stärkesyrup der geistigen Gährung **nicht** fähig zu sein.]

Behandelt man Kleber mit heifsem Alkohol so lange, als derselbe beim Abkühlen noch trüb wird, setzt dann Wasser hinzu und destillirt den Alkohol ab, so erhält man aus diesem den Pflanzenleim, während das Pflanzeneiweifs in Alkohol unlöslich zurückbleibt. — Der Pflanzenleim ist eine blafsgelbe Materie, durchscheinend, klebt frisch leicht zu einer zähen Masse zusammen, die sich an die Finger hängt und sehr elastisch ist, geschmacklos, besitzt einen eigenthümlichen schwachen Geruch; er löst sich leicht in heifsem Weing., nicht in Aether, äther. und fetten Oelen, kalter Weing. hinterläfst einen weifsen, schleimigen Stoff, ähnlich Essigs. Aus dieser Auflösung schlagen Alkalien den Pflanzenleim ohne Veränderung nieder. Derselbe verbindet sich mit Mineralsäuren, welche Verbindungen bei geringerer Säuremenge löslich, bei gröfserem

Gehalt an Säure unlöslich sind. Aetzkalilauge giebt mit Pfl.leim eine völlig neutrale Lösung, Ammoniak löst, gleich Kalkwasser, aus sauren Auflösungen gefällten Pfl.leim auf; Erden- und Metallsalze geben mit Pfl.leim unlösliche Niederschläge, so auch Gerbstoff. Er geht langsam in Gährung über.

Pflanzeneiweifs ist grauweifs, nach dem Trocknen hart, gerinnt in der Wärme, bläht sich im Feuer auf, schmilzt unvollkommen, brennt mit Flamme, schwillt angefeuchtet bald auf und fault, löst sich leicht in Phosphors., in Salzs., conc. Essigs., in Aetzammoniak, kohlens. A., allein nicht mehr nach dem Gerinnen, in Kalilauge zu einer nicht mehr alkalisch reagirenden, farblosen Flüssigkeit auf.

Der Kleber ist in seiner Zusammensetzung aus Pfl.leim und Pfl.eiweifs ein nährender Bestandtheil in den Getreidearten, obschon er allein genossen nicht zuträglich sein dürfte; gegohrner Kl. dient zu Schusterpapp, die Auflösung desselben als Firnifs, mit Kalk vermischt als Kitt.

Aus dem Kleber der süfsen Fruchtsäfte, des Malzes, Getreides bildet sich bei der Gährung eine eigenthümliche Substanz Hefe, Ferment, Bärme genannt, *levain*, *levure*, *yeast*, *leaven*, *barm*, die in chemischer Beziehung noch nicht im reinsten Zustand, so wie in ihren verschiednen Modifikationen hinlänglich genau gekannt ist. Hefe scheidet sich während der Gährung sowohl an der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit ab, Oberhefe, als auch am Boden des G.gefäfses, Unterhefe. Man reinigt die Wein- oder Bierhefe (Oberhefe) durchs Auswaschen mit kaltem Wasser und Abpressen; in diesem Zustand getrocknet, läfst sie sich ohne Gefahr vor Entmischung aufbewahren.

Die ausgewaschne, getrocknete Hefe, Prefshefe, ist eine feste, brüchige, graugelbe Substanz, geschmack- und geruchlos, besteht nach *Marcet* aus 30,5 Kohlenst., 4,5 Wasserst., 7,6 Stickst., 57,4 Sauerst. (?), giebt bei trockner Destillation kohlens. Ammoniak, verbrennt nicht mit Horngeruch, sondern mit einem Geruch nach verbranntem Brod. Frische Hefe ist als ein Hydrat zu betrachten, eine graugelbe, klebrige Masse, welche, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen, runden, durchscheinenden Körnern besteht; sie fault bei einer mittlern Lufttemperatur leicht, absorbirt Sauerstoffgas, entbindet nach *Saussure* 5mal mehr kohlens. Gas, erzeugt Essigs., zuletzt bleibt eine dem alten Käse ähnliche Masse zurück. In Wasser löst sich dieselbe unbedeutend auf, $\frac{1}{400}$, nicht in Alkohol, Aether, den Oelen, nicht bemerkbar in verdünnten Säuren, in Aetzkalilauge unter Ammoniakentwickelung; Salpeters. erzeugt aus derselben eine fettige Materie. Kochendes Wasser, Alkohol, Säuren, selbst vegetabilische, wie Essigs., Sauerklees., Alkalien, mancherlei Salze nehmen der Hefe, mindestens auf einige Zeit, die Gährung

bedingende Wirkung, wie denn auch noch andere Substanzen die Eigenschaft besitzen, die Gährung zu behindern, als schweflige Säure, schwefligs. Salze, flüchtiges Senföl, Senf, (überhaupt die schwefelhaltenden äther. Oele). — Reibt man abgepreſste Hefe mit gepulvertem Zucker zusammen, so erhält man eine durchscheinende, syrupartige Masse, welche nicht gährt, durch einen Zusatz von Wasser aber in Gährung kommen kann; sie entsteht dadurch, daſs der Zucker das in der Preſshefe noch enthaltne Wasser anzieht, in demselben zerflieſst.

Gewöhnliche Bierhefe verliert durchs Auswaschen und Auspressen einen groſsen Theil ihrer gährungerregenden Kraft; in dem auflöslichen Theil ist besonders jene Kraft gelegen, wie *Colin* *) gezeigt hat, während die unauflöslichen Theile den Sauerstoff der Luft in kohlens. Gas verwandeln. Werden beide getrennt, und kommen nicht mit dem Sauerstoff in Berührung, so tragen sie zur Gährung nichts bei, allein sogleich, wenn sie mit letzterm in Berührung stehen.

Von der Gährung.

Unter Gährung, *fermentation*, *fermenting*, versteht man freiwillig eintretende Entmischungsprozesse, denen gewisse organische Körper unter Umständen unterworfen sind, in Folge welcher dieselben in ungleichartige Materien zersetzt werden. Die Produkte dieser Entmischung sind theils nach Maaſsgabe der chemischen Beschaffenheit der in Entmischung begriffnen Stoffe, theils nach dem Zeitpunkt der fortschreitenden Bildung verschieden. Man unterscheidet meistens 3 Gährungsprozesse, geistige oder weinige, saure oder Essiggährung, faulende oder Fäulniſs, allein mit demselben Recht können noch mehrere Gährungsprozesse aufgeführt werden, unter andern Zuckergährung (Keimung).

1) Weingährung, geistige G., *fermentation vineuse, spiritueuse, vinous f.*, ist der Prozeſs, durch welchen ein der geistigen G. fähiger Zucker in Kohlens. und Alkohol zerlegt wird. Nicht alle Arten des Z. sind der Gährung fähig, nur der Rohr-, Frucht-, Stärke-, Schleim- und Schwammzucker gehen direkt in Gähr. über, nicht der Milch-, Manna-, Leim-, Gallenzucker, das Oel- und Wurzelsüſs. Theils ist nun jener Z. in den Pflanzensäften präformirt, wie der Obstzucker im Most, Honig, dem Saft der Birnen, Aepfel etc., oder wird erst künstlich gebildet, wie durchs Malzen (Keimen), durchs Einmaischen der Getreide- und Kartoffelmaische, bei welchem Prozeſs das Stärkemehl durch Kleber in Gummi und Zucker umgebildet wird, (das Nähere siehe unten bei der Abhandlung der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei), durch

*) D. p. J. Bd. 19. S. 283.

die Erzeugung von Stärkesyrup etc. Reiner Z. in Wasser gelöst gährt nicht, setzt man aber Ferment hinzu, so erfolgt die G. Es ist nun theils von Natur den süfsen Pflanzensäften Kleber beigemischt, folglich ein Stoff beigegeben, welcher durch den Einflufs des Sauerstoffs befähigt wird, gleich dem entwickelten Ferment, G. einzuleiten, theils setzt man absichtlich Ferment hinzu, sowohl um die Wirkung des vorhandnen Klebers zu beschleunigen, eine geregelte Wirkung zu bedingen, theils, wenn kein Kleber vorhanden, das fehlende zu ergänzen. Ist die Menge des vorhandnen F. nicht hinlänglich, so bleibt ein Theil des Z. unverändert, wie z. B. bei süfsen Weinen, im entgegengesetzten Fall wird aller Z. entmischt. Der Kleber an sich ist nicht im Stande G. zu bedingen, dies geht daraus hervor, dafs der Saft der Weinbeeren, so lange die Hülse nicht verletzt ist, die Luft also keinen Zutritt hat, nicht in Gährung übergeht, welche aber sehr bald erfolgt, wenn die Beere verletzt ist, der Saft geprefst worden, und mit der Luft in Berührung war. Bringt man reife Beeren unter die Glocke der Luftpumpe, evacuirt, und prefst dann dieselben aus, so erfolgt nach *Gay-Lussac* keine Spur von Gährung, läfst man aber eine kleine Menge Sauerstoffgas hinzu, so erfolgt sie alsbald. Nach *Döbereiner* vermag auch kohlens. Gas die G. einzuleiten, wenn sich die Flüssigkeit damit gesättigt hat; (war dann das kohlens. Gas absolut von atmosphärischer Luft befreit?). Auch nach der Behandlung im Kreis Voltaischer Elektric. erfolgt im luftverdünnten Raum Gährung, insofern durch jene Sauerstoffgas sich entwickelt, welches auf den Kleber wirksam gemacht wird, wahrscheinlich kohlens. Gas erzeugt. Nach *Gay-Lussac* verhält sich die dazu erforderliche Sauerstoffmenge zu der nachmals erzeugten Menge an kohlens. Gas = 1 : 120.

Die Menge des Ferments ist nach der Natur des in G. zu versetzenden Z. verschieden; so erfordert z. B. Rohrz. mehr F. als Obstz. Bringt man den Kleber im Most durchs Erhitzen zum Gerinnen und Ausscheiden, so kann man den eingekochten M. ohne Gefahr des Verderbens längere Zeit aufbewahren, besonders bei abgehaltnem Luftzutritt, widrigenfalls man das Aufkochen von Zeit zu Zeit widerholen mufs (vergl. vorn Seite 204.). Ein Zusatz desoxydirender Substanzen zum Most hält die Gährung auf, als schweflige Säure, schwefligs. Salze, ebenso ein Zusatz von Salzen, wie Kochsalz, Alaun *) etc., die durch das Binden von Wasser und theilweise Niederschlagen von Kleber wirksam zu sein scheinen, von Senfsaamen, Senföl; wie die letztern wirken, ist

*) Siehe *Leuchs* über den Einflufs verschiedner Körper auf die Weingährung, in E. J. Bd. 5. S. 148.

nicht wohl erklärlich. Vegetabilische Säuren befördern die G., als Weinsteins., Weinstein, Aepfel- und Citronens. Ist die G. einmal in Gang gesetzt, so ist eine fernere Einwirkung des Sauerstoffs nicht mehr nothwendig, sondern im Gegentheil mehr nachtheilig, insofern dadurch leicht ein Antheil Alkohol in Essigs. umgewandelt wird, was auch bei der G. der Maische stets der Fall ist. — Eine Flüssigkeit, welcher entwickeltes Ferment, Hefe, gleich ob Bier- oder Weinhefe, zugesetzt worden ist, gährt ohne allen Luftzutritt im luftverdünnten Raum, bedeckt mit Oel; vermehrter und verminderter Luftzutritt sind ohne Einflufs auf die G

[Versuche von *Seguin*, *Proust*, namentlich von *Colin* haben gezeigt, dafs aufser der Hefe und dem Kleber noch folgende stickstoffenthaltende Pflanzen-, namentlich Thierstoffe G. einzuleiten vermögen: als Eiweifs, Emulsin, gefaulter Kleber, Gliadin, Legumin, Osmazom, Hausenblase, frischer Käse, frisches Fleisch, Blutkuchen, Blutfaserst., Urin u. a. m., besonders wenn diese Stoffe vorher in angehende Fäulnifs versetzt worden sind, zerquetschte Wein- und Sauerkleeblätter, Fliederblüthen. Die genannten animalischen G.stoffe erzeugen insgesammt aus gleichen Mengen Zucker fast ganz genau gleiche Mengen Alkohol. — *Colin* in D. p. J. Bd. 18. S. 239.]

Bereits vorn Seite 461 wurde gelehrt, dafs der Hefensyrup ohne Zusatz von Wasser nicht gährt, weil zu wenig Wasser vorhanden; ebenso tritt auch die G. im Grofsen nur bei gehöriger Verdünnung der Zuckerauflösung ein. Es giebt ein gewisses Minimum und Maximum des Wassergehalts, welches in keinem Fall ohne Nachtheil überschritten werden darf. Ist zu viel W. vorhanden, so geht die geistige G. leicht in Säuerung über, erfolgt überhaupt nur unkräftig, in Folge der beträchtlichen Verdünnung der wirkenden Stoffe, der durchs Wasser bedingten Abkühlung; umgekehrt tritt die Gährung bei zu geringem W.gehalt zwar kräftig ein, aber der erzeugte Alkohol hemmt bald die Wirkung des Ferments, sie hört daher bald wieder auf. Eine Temperatur von 15 bis 25° ist für die Weing. die passendste, bei 0° findet keine G. statt, unter +15 erfolgt sie zu langsam, ist nicht kräftig genug, während sie bei Temperaturen über 25° zu stürmisch eintritt, daher leicht in saure G. übergeht. Es mufs aufserdem noch bemerkt werden, dafs gleich wie bei andern chemischen Prozessen, so auch bei der G., die gröfsere Masse die chemische Zersetzung und Bildung befördert, die Temperatur sich gleichmäfsiger erhält, überhaupt die Gröfse der chemischen Bewegung, das Produkt aus Masse und Affinität, günstiger sich stellt, und für einen sicherern Erfolg bürgt, als wenn nur kleine Massen in Gährung gesetzt werden.

Hebt die Gährung an, so trübt sich die vorher klare süfse Flüssig-

keit (ausgeprefster Saft), der Kleber scheidet sich in Flocken ab, diese werden aber durch Gasblasen, die sich in ihrer Umgebung erzeugen, und an dieselben anhängen, leicht gemacht, emporgehoben, steigen auf, bilden einen Schaum, der von den Gasblasen, die sich immer mehr und mehr entwickeln, gehoben wird, Oberhefe. Zum Theil sinkt aber der ausgeschiedne Kleber von der Oberfläche wieder nieder, erzeugt von Neuem Bläschen, und steigt von Neuem empor. Die Gasentwickelung nimmt an Intensität immer mehr zu, man hört ein dumpfes Geräusch im Innern der Masse und das Zerplatzen der Blasen, die Temperatur der Flüssigkeit nimmt um einige Grade zu, der Schaum wird immer dichter, steigt, an mehrern Stellen bricht das Gas hindurch, und es bilden sich gleichsam Erhebungskrater, die Gas und Schaum auswerfen. Diese Phänomene nehmen dann nach einer gewissen Zeit, die nach der Beschaffenheit der in G. begriffenen Substanz, Temperatur, Masse, sonstigen Behandlung relativ ist, ab, es scheidet sich Hefe auch am Boden ab, die Flüssigkeit klärt sich, und enthält nun Alkohol und einen Theil Kohlens., ferner einen Rückhalt an Ferment, welches, war nicht aller Zucker zerstört, später eine Wiederholung dieses Prozesses, eine Nachgährung bedingen kann, wie es bei jungen Weinen der Fall ist. Wird die G. vor ihrer Vollendung unterbrochen, so enthält die Flüssigkeit noch einen Antheil Z., ferner viel kohlens. Gas, wie dies z. B. beim Champagner, bei allen mussirenden Weinen und Bieren überhaupt der Fall ist. In Folge der Erzeugung von Alkohol schlägt sich aus dem gährenden Most der vorher aufgelöst gewesene Weinstein nieder, und inkrustirt die Fässer. Filtrirt man eine trübe, gährende Flüssigkeit, so tritt, wenn die Gährung noch im Zunehmen war, nach einiger Zeit nichts desto weniger die G. wieder ein, aber minder kräftig, war aber die G. ziemlich zu Ende, so tritt die abfiltrirte Flüssigkeit nicht leicht wieder in G., weil der Zucker sich fast ganz entmischt, und das früher zum Theil noch aufgelöste Ferment sich während der G. völlig abgeschieden hatte.

Durch den G.prozefs entstehen aus dem gährungsfähigen Z. zwei verschiedenartige Körper, nämlich Alkohol und Kohlens., aus dem Kleber Ferment, und aus dem F. selbst, durch theilweis eintretende Entmischung, eigne Substanzen. Es ist nachweisbar, dafs aus krystallisirtem Rohrzucker unter Aufnahme von etwas Wasser, aus dem Obst- und Stärkez. aber ohne dieses, jene oben genannten beiden Materien sich erzeugen. 2154,5 Theile kryst. Z. liefern theoretisch, mit 112,5 Theilen Wasser: 1161,25 absoluten Alkohol und 1105,75 kohlens. Gas; wogegen 2491,9 Obst- oder Stärkez. 1161,25 absol. Alkoh., 1105,75 kohlens. G., 225 Wasser liefern. Berechnet man diese Werthe auf 100 Th.,

so

so entstehen aus 100 kryst. Rohrzucker und 5,22 Wasser: 53,89 absol. Alk. und 51,32 kohlens. Gas; aus 100 Obstz. aber 46,60 Alkoh., 44,37 Kohlens., 9,03 Wasser. *Döbereiner* erhielt von 100 Th. Zucker 51,2 $\frac{0}{0}$ Alkoh. und 48,8 $\frac{0}{0}$ kohlens. Gas.

Welche Umwandlung das Ferment durch die G. erleide, ist noch nicht genügend gekannt, allein aufser allem Zweifel, dafs eine solche stattfindet, denn das F., welches die Zersetzung einer gewissen Menge Z. veranlafst hat, ist nachher nicht mehr im Stande, neue Portionen Z. zu zersetzen, woher es denn auch kommt, dafs das F. nur eine bestimmte Menge Z. zu zersetzen vermag. *Thénard* fand, dafs das F. nach der G. einer süfsen Flüssigkeit gesammelt und getrocknet etwa nur halb so viel wog, als die zu Anfang hinzugesetzte getrocknete Hefe, es war weifs, in Wasser unlöslich, gab durch trockne Destillation kein Ammoniak, während doch das angewendete F. Stickstoff enthielt. Wohin aber der Stickstoff gekommen sei, da doch von keinem Beobachter Freiwerden von Stickstoffgas bemerkt worden, ist noch nicht aufgeklärt. Dagegen wird der Kleber, Eiweifsst., den die Pflanzensubstanzen enthielten, durch die Gährung in Ferment verwandelt, und bildet dann gemengt mit zersetztem F. die Hefe. (Von der Gewinnung der Hefe zu technischen Zwecken im Grofsen wird weiter unten die Rede sein.) Bier setzt viel Hefe ab, Kartoffelmaische wenig, Johannisbeersaft mehr als Traubenmost, am wenigsten Aepfel- und Birnenmost. — Aus dem vorstehend Vorgetragnen geht zur Genüge hervor, dafs eine vollständige Theorie der Gährung noch nicht möglich ist.

[Man hat mehrfach das Resultat der G. durch elektr. Thätigkeit zu erklären versucht, und darauf Hypothesen gegründet, so *Colin* *), namentlich *Schweigger* **), *Kölle* ***) u. A. Am entschiedensten bewiefs *Kämtz* ****), dafs in Berührung von Hefe und Rohrzucker eine elektrische Erregung stattfindet; er baute mit Papierstreifen, welche er mit einer Z.auflösung und mit Bierhefe bestrichen hatte, eine Säule von 896 Paaren auf, sie bewirkte ohne Hülfe eines Condensators, unter günstigen Umständen ein schwaches Zucken des Goldblatts am *Bohnenberger*schen Goldblattelektrometer, und behielt fast einen ganzen Monat lang ihre Kraft unverändert; Zucker verhielt sich — el., Hefe + el.. Nun wird bei geschlofsnen Ketten aus einem flüssigen und einem star-

*) A. a. O. D. p. J. Bd. 19. S. 298. V. d. G. 1825. S. 212.

**) S. n. J. Bd. 10. S. 259. Bd. 11. S. 457. Im Auszug in den V. d. G. 1825. S. 217.

***) Ueber das Wesen und die Erscheinung des Galvanismus, Stuttgart 1825. S. 205.

****) S. n. J. Bd. 26. S. 11.

ren Körper der — el. zerlegt, hier also der Z., und liefert 2 entgegengesetzt el. Produkte, Kohlens. — el., und Alkohol + el. Es ist Thatsache, dafs ein kleiner Zusatz von Säure die elektrochemischen Wirkungen, Zersetzungen befördert, so bei der Säule, bei der Hervorbringung von Metallvegetationen, also auch bei der geistigen G. ein Zusatz von Pflanzensäuren, namentlich Weinstein-, Citronen-, Aepfels., selbst Kohlens. Als *Kämtz* eine Säule aus Hefe und Kochsalz von 192 Paaren konstruirte, fand er entschiedne, ziemlich lebhafte Zeichen von Elektricität, die stärker zu sein schien, als im vorigen Fall; Hefe zeigte + El., Kochsalz — El. Dagegen wirkte Kochsalz und Rohrz. so schwach, dafs es kaum möglich wurde, die Art der El. zu bestimmen, Kochsalz zeigte — El., Rohrz. + El. Aus diesen Ergebnissen möchte wohl folgender Schlufs zu ziehen sein: wird ein geringer Antheil Kochsalz zur gährenden Flüssigkeit gesetzt, so wird die El. besser geleitet, der Prozefs geht schneller von Statten, eine sehr bedeutende Menge desselben bedingt aber, da das Kochsalz dann — el. wird, eine elektrochemische Zersetzung des Salzes; eine solche doppelte, entgegengesetzte Wirkung ein und desselben Körpers in elektrischer Hinsicht ist nicht ohne Beispiel.

Eine Säule aus Hefe und Milchzucker zeigte sich auch thätig, Hefe war + el., Milchz. — el., allein die Intensität derselben verhielt sich zu der Säule mit Rohrz. = 1:5; nach 4 Tagen hatte die Polarität bedeutend abgenommen, nach 8 Tagen war sie kaum noch wahrzunehmen. Eine Säule aus Rohrz. und durch Weing. getödteter Hefe aufgebaut, zeigte zwar gleiche Polarität, aber die Wirkung derselben war vielleicht noch schwächer als im vorstehenden Fall, und in 11 Tagen fast spurlos verschwunden.

Betrachtet man nun die G.phänomene aus dem elektrochemischen Gesichtspunkt, so findet man sehr Vieles, was wohl für obige Hypothese spricht, als der Dualismus der Erreger, Vorhandensein eines flüssigen Leiters, der Dualismus der Produkte aus der Zersetzung des — el. Zuckers, die Zunahme der Temperatur bei der G. (Lichtfreiwerden ist nur einmal, und zwar sehr wahrscheinlich von andern Ursachen hervorgebracht, bei der G. von mit Z. versetztem Himbeersaft von *Göbel* beobachtet worden), die Beförderung des Prozesses durch Pflanzens., saure Pflanzensäfte, wenig Salz, die hindernde Wirkung von vielem Salz u. a. m. Dafs man auch Alkali bei der Kartoffelmaische mit Vortheil angewendet hat, was in elektrochemischer Hinsicht, wo Alkalien für die Erregung der El. bei weitem weniger günstig wirken, als Säuren, gewissermafsen ein Einwurf sein möchte, ist in der That kein Gegenbeweis, da das Alkali zum leichtern Aufschliefsen der Kartoffeln, zur Lösung des Eiweifsst. in denselben, welcher die Stärkemehlkörnchen umhüllt, dienen soll. Man kann endlich auch mit dieser Ansicht von der Natur der G. die Thatsache in Einklang bringen, dafs zur Zeit von Gewittern, wo die Luft und die Erdoberfläche, letztere durch Vertheilung elektr. sind, die G. einen andern, oft ungünstigen Fortgang nimmt, dafs

z. B. Bierwürze leicht schal wird, umschlägt, die weinige G. leicht in saure übergeht u. a. m.]

Eilftes Kapitel.

Von der Weinbereitung, Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Bäckerei.

I. Weinbereitung.

a) Traubenwein. Der Most enthält Obstzucker, Schleimz., Gummi, Kleber, Farbst., Extraktivst., Aroma (wahrscheinlich ein äther. Oel), Weinstein, schwefels. Kali, Kalk, weinsteins. Kalk, Kochsalz, Citronens., Aepfels., Gerbs. Verschiedner Boden, Klima, günstige oder ungünstige Witterung, Verschiedenheit der Sorte der Weinreben bedingen sehr natürlich bedeutende oder minder grofse Verschiedenheiten im quantitativen Gehalt des Mosts, veranlassen daher unbeschreibliche Nüancirungen in den daraus producirten Weinsorten, welche nicht allein durch ihren relativ verschiednen Gehalt an erzeugtem Weingeist, sondern auch in Bezug auf übrig gebliebnen Zucker, enthaltne Pflanzens., Aroma (Blume, *bouquet*, *flower*) sich von einander unterscheiden.

Bei der Weinlese ist darauf zu sehen, dafs nur gleich reife Trauben zusammen gekeltert werden, nicht von verschiednen Sorten, deren Reife nicht in gleiche Zeit fällt, oder bei gleicher Sorte von verschiednen Lagen in einem Weinberg; man erhält nämlich einen geringern W., als man würde gewonnen haben, wenn man blos reife Trauben geschnitten hätte. Die Trauben werden entweder abgebeert, oder mit den Kämmen in G. gesetzt; dies hängt von der Natur der Trauben und der Bestimmung ab, welche man dem zu erzielenden W. geben will. Letztere Weise wird nur hauptsächlich bei solchem Most befolgt, der zu Wein für die Destillation benutzt werden soll. Die Kämme enthalten etwas bittern Extraktivst., der sich dem W. mittheilt, und den Geschmack der von Natur schal schmeckenden W. erhöht; dieser Stoff befördert auch die G. Das Abbeeren geschieht in einem Fafs, in welchem man die Trauben mit einer hölzernen dreizackigen Gabel hin und her bewegt, wodurch die Kämme nach oben kommen, die reifen Beeren abgekämmt werden, die unreifen noch sitzen bleiben, und zur Bereitung eines schlechtern Weins, *piquette*, dienen. Das Keltern geschieht durch Pressen, Austreten. Das beim Keltern zuerst abfliefsende heifst in Frankreich *tête*, das Folgende *milieu*, das Letzte *queue*. Beim Verkauf mufs der aus diesen 3 Partieen Most erhaltne Wein zusammen genommen werden.

[Der Most zeigt nach Maafsgabe der Sorte der Reben, der Reife und dadurch bedingten Reichhaltigkeit an Z. ein verschiednes specif. Gewicht; je reifer die Trauben waren, desto dichter ist der Most und umgekehrt. Nach *Chaptal* beträgt das specif. Gew. des Mosts in der Touraine und an den Ufern des Chèr und der Loire 8,5 bis 11° *B.* (1,0627 bis 1,0825), im südlichen Frankreich 10 bis 16°, nach *Fontenelle* 1822 13,5 bis 16,5° *B.* (1,1029 bis 1,1283). — D. p. J. Bd. 12. S. 337. — Nach *Schübler* ist das spec. Gew. des Mosts in den weinbautreibenden Neckargegenden 1,050 bis 1,090, letztere Dichtheit ist aber nur selten (1811 und 1822 in guten Lagen), sie stieg selbst bis 1,105 bei Traminertrauben; nach *Metzger* war das spec. Gewicht des Mosts in der Gegend von Heidelberg zwischen 1,039 bis 1,091, bei 12½ bis 15°; nach *Reufs* in der Gegend von Stuttgart, 1,066 bis 1,099; nach *Günzler* in der Gegend von Marbach 1809 1,054 bis 1,047, 1811 1,084 bis 1,074. — E. J. Bd. 1. S. 358.]

Sind die Jahrgänge nicht gut gerathen, ist der Zgehalt, das specif. Gewicht zu gering, so hat man empfohlen Z. zuzusetzen, und zwar in einem solchen Verhältnifs, dafs dadurch das spec. Gewicht auf dasjenige erhöht werde, welches in guten Jahrgängen das gewöhnliche ist. *Chaptal* rathet einen Theil Most in einem Kessel warm zu machen, darin den für die ganze Kufe nöthigen Z. aufzulösen, dann denselben zu den übrigen zu schütten, durchzurühren, und die G. sodann einzuleiten; den Most zu kochen ist unvortheilhaft. Durch dieses warme Auflösen wird zugleich der Zweck erreicht, den Most auf eine passende Temperatur von 15 bis 17½° zu bringen.

Soll die Gährung schnell eintreten und vollständig erfolgen, so mufs der Most sehr flüssig, und alle Beeren gehörig zerquetscht sein, worauf meist nicht genug geachtet wird; der Most, welcher rothen Wein liefern soll, gährt in Kufen über den ausgetretnen Hülsen, und den Kämmen, derjenige, welcher zu weifsen Wein bestimmt ist, in den Fässern ohne Hülsen. Im ersten Fall werden während der G. die Hülsen und Kämme von der gährenden Masse empor gehoben und bilden einen Hut, *chapeau;* dauert die G. länger als 3 bis 4 Tagen, so säuert diese Masse umsomehr, je länger sie mit der Luft in Berührung, wodurch dann ein Keim zur sauren G. in den W. gebracht wird. Man pflegt deshalb den Hut täglich niederzudrücken, oder durch einen eingelegten Rost niederzuhalten. Während das kohlens. Gas mit Brausen entweicht, wird auch etwas Wasser und Weing. mit fortgerissen; um letztern nicht zu verlieren, und das Aroma, wie man glaubte, zurückzuhalten, hat man bereits im vorigen Jahrhundert Einrichtungen, einem Helm ähnlich, getroffen, ebenso in der neuern Zeit, z. B. der *Gervais*sche *vinificateur*. *Gay-Lussac* hat

dagegen gezeigt *), dafs die Vortheile, welche man sich von dieser Einrichtung dachte, zum grofsen Theil nur imaginär sind, dafs höchstens $\frac{1}{500}$ des geistigen Gehalts im Wein sich verflüchtigen könne, dafs Aroma aber sich vorzüglich erst bei der allmähligen Nachgährung entwickele. Ein Bedecken der Kufe hat aber wohl unstreitig den Nutzen, die Temperatur mehr gleichförmig zu erhalten, gegen Abkühlung zu schützen, (und, wenn ein Helm angewendet wird, die sich entwickelnde Kohlens. zu entfernen oder zu benutzen **), den Sauerstoff der Luft vom W. abzuhalten). Dafs die sich in Menge entbindende Kohlens. leicht Gefahr bringen kann, da sie sich in den G.räumen anhäuft, ist bereits vorn Bd. I. 1. S. 128. erwähnt worden. Je zuckerreicher der Most ist, desto langsamer, je mehr aber derselbe arm an Z., desto rascher tritt die Gährung ein; der Saft noch grüner Beeren, *verjuice*, gährt rascher, als der Most von völlig reifen, erster enthält mehr Weinstein, als letzter, und dies mag wohl mit die Ursach sein.

Der Rothwein verweilt längere oder kürzere Zeit in der Kufe, je nachdem die Temperatur höher oder niedriger, die Trauben mehr oder minder zuckrig, auch richtet sich die Zeit danach, ob man einen mehr oder minder gefärbten W. haben will. Allein vollständig geschieht die Zersetzung des Z. in der Kufe niemals; man zieht den W. ab, wenn der weinige Geschmack den zuckrigen überwiegt. Die feinen Champagner- und Burgunderweine bleiben nur 2 bis 3 Tage auf den Trebern, weil man ihnen nur eine schwache Farbe ertheilen will, die Medocweine bleiben nur 6 Tage, und im südlichen Frankreich läfst man die guten Tischweine nicht über 8 Tage darin. Freilich will man oft für den ausländischen Verkauf die Farbe der Rothw. so dunkel als möglich haben, weil dieselben fast schwarz verlangt werden, dann läfst man sie 2 bis 4, ja 6 Wochen lang auf den Trebern stehen! Nachdem der Rothwein lange genug auf der Kufe gestanden hat, bringt man ihn auf Fässer, wo er sich vollends ausbildet; die rückständigen Trebern werden gekeltert, und der gewonnene Wein dem übrigen zugesetzt, oder mit Wasser ausgezogen, um einen Halbwein und Nachwein zu gewinnen. Die G. fährt in den Fässern fort, und wird hier vollendet; haben sich die gröbern Hefen abgesetzt, so verspundet man dieselben. Nach einiger Zeit wird der W. von den Hefen abgestochen, welches Verfahren

*) V. d. G. 1823. S. 199. — Ueber den Apparat der Demois. *Gervais* D. p. J. Bd. 11. S. 414. — *Gay-Lussac* darüber Bd. S. S. 441. V. d. G. a. a. O.

**) *Charlot's* Apparat die Kohlens. zu sammeln. D. p. J. Bd. 45. S. 473.

überhaupt jährlich im Frühjahr und Herbst wiederholt wird, indem eine unmerkbare Zersetzung des noch von der ersten G. her unzersetzt vorhandnen Z. stattfindet, die besonders zur Zeit der W.blüthe und W.bereitung durch ein Brausen und Arbeiten sich zu erkennen giebt. Auf gröfsern Gebinden wird nach der Beobachtung der Weinbauer der W. besser, wahrscheinlich deshalb, weil erstlich eine Abkühlung bei der G. weniger leicht stattfindet, zweitens eine verhältnifsmäfsig geringere Oberfläche der Luft dargeboten wird, daher weniger Verdunstung stattfindet. [Man hat zu Sauterne beobachtet, dafs, wenn bei Fässern von 200 Quart (1 Oxhoft und 20 Quart) die Verdunstung $\frac{1}{12}$ betrug, sie bei solchen von 4716 Qu. ($26\frac{1}{5}$ Oxhoft) nur $\frac{1}{20}$ gleichkam; an der Ober-Garonne hat man gefunden, dafs, wenn die Verdunstung in gewöhnlichen Fässern $\frac{1}{20}$, sie in Gebinden von $72\frac{7}{9}$ Oxh. nur $\frac{1}{100}$ betrug.]

Der Alkoholgehalt vermehrt sich während der Aufbewahrung langsam, der rückständige Z. nimmt immer mehr ab, die Blume entfaltet sich, der Wein wird eigentlich erst fertig. Für stetes Auffüllen des W. auf den Gebinden ist Sorge zu tragen, da der W. zehrt, an die Stelle des verdunsteten Wassers und Weing. Luft ins Fafs eindringt, und dadurch leicht ein Sauerwerden eintreten kann. — Manche W. halten sich nicht lange, eignen sich nicht zum Transport, dies liegt theils in der Beschaffenheit der Trauben, theils in der Behandlung des Mosts beim Gähren; die Erfahrung lehrt, dafs je rascher die G. verlief, desto weniger haltbar, und umgekehrt desto haltbarer die W. ausfallen. Madeira, Portowein (spanische Weine) verbessern sich durch den Seetransport unter der Linie, überhaupt durch die Wärme, wodurch eine unmerkliche Gährung erregt wird.

Die Weinsorten enthalten: Weingeist, Wasser, Aroma, etwas Schleim, (Gerbstoff), Farbst., Weinsteins., Aepfels. (Essigs.), doppelt weinsteins. Kali (Kochsalz, Gyps, Magnesiasalze, weinsteins. Thonerde-Kali, letzteres besonders die Moselweine); der moussirende W. enthält kohlensaures Gas, der süfse W. unzersetzten Z. Man leitet die G. nach Belieben, jenachdem man verschiedne Weinarten produciren will. Rothe Weine werden durch den Farbst. der Weinbeerhülsen gefärbt, über welchen man den Most gähren liefs, indem der weingeistenthaltende W. den blauen, durch die freien Säuren gerötheten Farbst. auflöst, während Weifswein sowohl aus weifsen, als auch aus rothen Beeren erhalten wird, wenn man die Hülsen vom Most abscheidet, denn das farbige des W. liegt nur in den Hülsen. Rothweine enthalten eine nicht unbeträchtliche Menge Gerbstoff, woher der herbe, schrumpfende Geschmack besonders geringerer Sorten, und die reichliche Fällung aufgelöster Eisensalze.

Mussirender Wein, *vin mousseux, sparkling wine*, wird sowohl aus weifsen, als rothen Beeren, auch wohl aus beiderlei gemischt bereitet; dieselben werden mit möglichster Sorgfalt gelesen und ausgesucht. Soll ein vorzüglicher Wein dargestellt werden, so mufs die gröfste Auswahl der Beeren stattfinden; jede Beschädigung, selbst Sonnenschein wird vermieden. Der gekelterte Most wird nicht sogleich auf Fässer gefüllt, sondern 6 bis 15 Stunden lang auf der Kufe abgeklärt, bis man bemerkt, dafs die G. anhebt, dann giefst man ihn klar ab, und bringt ihn auf Fässer. Gegen Weihnachten bei trockner kalter Witterung sticht man den W. zum ersten Mal ab, 4 Wochen darauf nochmals und klärt ihn mit Hausenblasenauflösung, sodann zum drittenmal, und klärt ihn nochmals. (Derjenige W., welcher nicht mussiren soll, *non mousseux*, darf vor Herbst nicht auf Flaschen gezogen werden.) Die Flaschen, auf welche der mussirende W. gezogen werden soll, müssen, wegen der Spannung des sich entwickelnden kohlens. Gases, von besonderer Güte sein, denn sonst findet ein enormer Bruch und Weinverlust statt *). Im März zieht man den W. auf Flaschen; die Weine werden aber nicht gleichförmig mussirend, bei einigen geschieht es schon nach 14 Tagen, andere brauchen dazu mehrere Monate, ja noch längere Zeit, andere müssen das nächste Jahr wieder auf Fässer gefüllt mit neuem W. versetzt werden. Am vorzüglichsten wird der Brausewein, sowohl hinsichtlich seiner Qualität, als auch seiner schäumenden Kraft, wenn bei vorwaltendem Zuckergehalt des Mosts sich Alkohol in hinlänglicher Menge bildet, um der Zersetzung Grenzen zu setzen. Allein ungemein viele Umstände äufsern ihren Einflufs auf die Erzeugung dieser W.sorten, so dafs dieselbe selbst für erfahrne Weinbauer oft räthselhafte Anomalien darbietet. — Die Flaschen werden bis auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Höhe unter dem Pfropfen gefüllt, die Pfropfen mit Bindfaden und Draht umbunden, im Keller auf gemauerte, mit Abzügen für den aus zersprungnen Flaschen ablaufenden W. versehene Lager horizontal neben einander gelagert, auf die untere Schicht eine obere in verkehrter Richtung und so fort, bis zu einer Höhe von 5 bis 6 Fufs, *mettre en tas, entreiller*. Das Zerspringen beginnt in der Regel im Juli und August, und der dadurch eintretende Verlust ist beträchtlich, in der Regel zwischen 6 und 10 $\frac{0}{0}$, selbst 30 bis 40 $\frac{0}{0}$. Ein Luftstrom, der das Lager trifft, giebt oft Gelegenheit, dafs das Zerspringen mit Heftigkeit beginnt. Findet dasselbe in einem ungewöhnlichen Verhältnifs statt, so werden die Flaschen nachgesehen, in einen kühlern Keller

*) *Collardeau* Maschine die Haltbarkeit der Flaschen zu prüfen, D. p. J. Bd. 37. S. 141.

geschafft, und etwas kohlens. Gas herausgelassen. Der ausgelaufne W. kann meist nur zu Essig benutzt werden.

Im September hört das Zerplatzen auf, in den Flaschen hat sich ein Absatz angesammelt, der entfernt, und das Verdunstete ergänzt werden mufs. Die Fl. werden deshalb, den Pfropf nach unten, senkrecht in Gerüsten aufgestellt, *mise sur pointes*, 10 bis 14 Tage lang täglich sanft gerüttelt, so dafs sich der hefige Bodensatz gänzlich nach unten zieht. Darauf wird der Pfropf ausgezogen, worauf der W. hervorbraust, und die Unreinigkeiten im Hals austreibt; nun wird die Flasche mit gereinigtem W. nachgefüllt, verpfropft etc. Jetzt kann der W. versendet werden, allein, so wie er noch einige Zeit lagert, mufs er wieder auf dieselbe Weise geklärt werden. Noch im zweiten Jahr kann der W. die Flaschen sprengen, in der Regel bleibt er aber ruhig, behält die mussirende Eigenschaft; zum längern Aufbewahren ist er jedoch nicht geeignet, er wird lang und bekommt einen schalen Geschmack.

Die Brauseweine enthalten eine mittlere Menge Weing., verdanken ihre berauschende Wirkung dem Alkohol- und Kohlensäuregehalt; durchschneidet man den Bindfaden, nimmt den Draht ab, so mufs, wenn eine bedeutende Menge kohlens. Gas in der Flasche angesammelt ist, beim Erwärmen des Halses mittelst der Hand der Pfropf herausgetrieben werden, und der W. schäumend aus der Flasche sprudeln, analog dem künstlichen Selterswasser, schäumt ebenso, wie dieses, durch Brodrinde, Zucker, beim Ausgiefsen von einer gewissen Höhe.

Süfse Weine, *vin doux*, *sucré*, werden bei der G. also behandelt: man vermindert die Wassermenge des Mosts, theils dadurch, dafs man die Beeren am W.stock eintrocknen läfst, wie bei der Darstellung der Sectweine, *vin sec, drye wine*, der Ausbrüche von Tokayer, oder auf Stroh trocknet, Strohweine, *vin de paille, grapes*, oder den Most durchs Einkochen eines Theils concentrirt, *vini cotti, boiled wines*. Man vermindert die Menge der Hefen, indem man die G. auf Fässern vornimmt, zu deren Spundloch die Hefe ausgestofsen abfliefst, wodurch natürlich die G. an Kraft verliert, und Z. unzersetzt übrig bleibt. — Starke W., *vin fort, strong w.*, sind diejenigen, welche viel Alkohol enthalten, theils von Natur, theils wird ihnen auch Weing. zugesetzt, sowohl um sie haltbar zu machen, als auch weil man gewöhnt ist den W. so zu geniefsen, als portugisische W., Porto, der in England fast ausschliefslich getrunken wird, einige Sorten Burgunder. Allein nie verbindet sich der zugesetzte Weing. mit dem W. innig, so dafs er nicht durch den Geschmack und die Wirkung zu entdecken wäre. — Weifs- und Rothweine nehmen mit dem Alter an Güte zu, der Geist vermehrt sich, das Wasser vermindert sich, indem durch die Poren des Holzes

Wasser verdunstet, Weinstein sich langsam nach und nach ablagert im Verhältnifs, als der W. relativ an Weing. reicher wird, besonders ist dies bei Rothw. der Fall. *Sömmering* *) beobachtete, dafs, wenn man die Flaschen, in welchen man W. aufbewahrt, mit feuchter Rindsblase überbindet, der W. in einigen Monaten, bei 18 bis 25° im Keller, besser und edler wird, als in eben so vielen Jahren auf Gebinden.

Die Weine der nördlichen weinbautreibenden Länder Europens sind sauer, während dies mit denen der südlichen Gegenden nicht der Fall ist; der Grund liegt in einem gröfsern Gehalt an W.stein, da der Weing. in ihnen nicht in der Menge vorhanden ist wie in letztern, folglich auch nicht so viel W.stein bei der G. gefällt wird, endlich auch kein Z. mehr übrig ist, der den sauren Geschmack mildern könnte, da überhaupt nur ein geringerer Z.gehalt im Most stattfand. Zur Verminderung des sauren Geschmacks hat man gerathen, dem Wein Kreide zuzusetzen, allein wenn gleich dieselbe das doppelt weinsteins. Kali zersetzt, einen Niederschlag von wsts. Kalk erzeugt, so bleibst doch nichts desto weniger noch neutrales wsts. Kali gelöst, welches einen bitterlich-salzigen Geschmack besitzt. Es dürfte daher dieser Vorschlag nicht den Erfolg haben, den man vielleicht voraussetzt. Ueber die Vermehrung des Weing. im W. war bereits vorstehend die Rede; in Bezug auf Verbesserung des Geschmacks verdient noch angeführt zu werden, dafs dieser von der Natur der Trauben bedingt ist, weshalb man auch einen W. mit einem andern verschneidet (*couper*).

[Rothweine werden mitunter gefärbt, um ihnen eine angenehmere, satte Farbe zu verschaffen; man soll sich dazu (des Blauholzes, Fernambukh.), der Heidelbeeren, Maulb., Attichb., Fliederb., Kirschen, des Safts von rothen Rüben, der Klatschrosen u. a. m. bedienen. Mehrere Chemiker haben Methoden angegeben, die künstliche Färbung des W. zu entdecken, allein die Resultate sind nicht unter allen Umständen konstant, da ja die ungefärbten Rothweine selbst nach den verschiednen Reben, dem Jahrgang, namentlich nach dem Alter verschieden gefärbt sind. *Payen*, *Chevallier* **), *Vogel* ***), *Nees v. Esenbeck* haben hierüber Untersuchungen mitgetheilt. Letzter rathet dem zu untersuchenden W. ein gleiches Volum Alaunauflösung, aus 1 Th. Alaun und 11 Th. Wasser bereitet, zuzusetzen, wodurch die Farbe heller wird, sodann eine Auflösung von kohlens. Kali, jedoch nicht bis zur völligen Ausfällung der Thonerde; es entsteht dadurch eine Lackfarbe, das Pigment verbindet sich mit der Thonerde. Man vergleicht dann die Niederschläge mit dem aus ächtem Rothwein nach 12 bis 24 Stunden. Von einem

*) G. A. Bd. 61. S. 104. **) D. p. J. Bd. 25. S. 80.

***) *Kastner's* Archiv Bd. 17. S. 193.

solchen ist die Farbe des Niederschlags schmutziggrau mit einem Stich ins Rothe, durch Ueberschufs an kohlens. Kali ist sie aschgrau, und das Pigment löst sich wieder mit brauner Farbe auf. War der W. mit Fernambukholz gefärbt, so zeigt sich ein rosenrother, mit Blauholz ein grauvioletter, mit Kirschen ein schön violetter, mit Attichbeeren ein violetter, durch Ueberschufs an Kali blaugrauer, mit Heidelb. ein blaugrauer, durch kohlens. Kali nicht eben nüancirter, mit Klatschrosen ein graubrauner, durch Kali schwarzgrauer Niederschlag. Uebrigens ist zu bemerken, dafs durch die G. die Farben der hinzugesetzten färbenden Materien nicht verändert werden. — Die früher so viel besprochne Bleiverfälschung ist jetzt wohl nur noch ein Hirngespinnst. Der W. bekommt durch Bleiglätte einen abscheulichen Geschmack, und dies möchte vor Allem eine solche Versetzung, ganz abgesehen vonder Strafwürdigkeit, unpraktisch machen.

Ueber den Alkoholgehalt verschiedner W.sorten haben *Brande* *) und *Fontenelle* **) Untersuchungen geliefert, an die sich auch einige Sorten Bier und Branntwein anschliefsen. Folgende Tabelle enthält das Nähere, wobei zu bemerken, dafs der Gehalt an absolutem Alkohol bei *Brande's* Versuchen nach *Fechner's* verbesserter Rechnung gegeben, und zu *Fontenelle's* Versuchen von mir berechnet worden ist. Es versteht sich von selbst, dafs diese Angaben nicht als Norm dienen können, da jeder Jahrgang Verschiedenheiten darbietet, indem die Weine eines und desselben Orts, nach der Verschiedenheit und dem Alter der Reben, der verschiednen Lage des Weinbergs, des Bodens, der Witterung, der Reife der Trauben nothwendig verschieden sein müssen.

Tabelle

über den Alkoholgehalt spanischer, portugiesischer, französischer, italienischer, ungrischer u. a. Weine nach *Brande*.

Name der Weine.		Specif. Gew. bei 60° *F.*	100 Maafs enthalten bei 60° *F.* an Weing. von 0,825 Maafs.	an absol. Alkoh. Maafs.
Portwein	von	0,97616	21,40	19,82
	bis	200	25,83	23,92
	Mittel	460	23,49	21,75
Madeira	von	810	19,34	17,91
	bis	333	24,42	22,61
	Mittel	535	22,27	20,62
Xeres (*Sherry*)	von	913	18,25	17,00
	bis	700	19,83	18,37
	Mittel	810	19,17	17,77

*) G. A. Bd. 43. S. 255. **) E. J. Bd. 1. S. 388.

Name der Weine.		Specif. Gew. bei 60° *F.*	100 Maafs enthalten bei 60° *F.* an Weing. von 0,825 Maafs.	an absol. Alkoh. Maafs.
Bordeaux (*Claret*)	von	0,98440	12,91	11,95
	bis	092	16,32	15,11
	Mittel	284	14,44	13,37
Calcavella		97920	18,10	16,76
Lissabon		846	18,94	17,45
Malaga		98000	17,26	15,98
Bucellas		97890	18,49	17,22
Rother Madeira		97899	18,40	17,04
Malmsey »		98090	16,40	15,91
Marsala	von	196	15,26	14,31
	bis	8000	17,26	15,98
Champagner, rother		608	11,30	10,46
» weifser		450	12,80	11,84
Burgunder	von	300	14,53	13,34
	bis	540	11,95	11,06
Hermitage, weifser		97990	17,43	16,14
» rother		8495	12,32	11,40
Rheinwein (*Hock*)		290	14,37	13,31
		873	8,88	8,00
Graves (Bordeauxwein)		450	12,80	11,84
Frontignac		452	12,79	11,84
Cote Roti (Burgunder)		495	12,27	11,36
Roussillon		005	17,24	15,96
Madeira vom Cap		7924	18,11	16,77
Muscat »		913	18,25	17,00
Constantia		770	19,75	18,29
Tinto (rother spanischer Wein)		8399	13,30	12,32
Schiras		176	15,52	14,35
Syrakuser		200	15,28	14,15
Nizzaer (*Nice*)		263	14,63	13,64
Tokayer		760	9,88	9,15
Rosinenwein		7205	25,77	23,86
Strohwein		925	18,11	16,77
Lacrymae Christi		—	19,70	18,24
Johannisbeerwein (*currant*)		696	20,55	19,03
Stachelbeerwein (*goosberry*)		8550	11,84	10,96
Fliederwein (*elder*) Aepfelwein (*cyder*) Birnwein (*perry*)		760	9,87	9,14
Starkes Braunbier (*brown stout*)		99116	6,80	6,30
Ale		98873	8,88	8,00
Porter		—	4,20	3,89
Rum		93494	53,68	49,71
Genever (*hollands*)		855	51,60	47,77
Schottischer Whisky		—	54,32	50,20
Irischer »		—	53,90	49,91

Tabelle
über den Alkoholgehalt französischer Weine von *Fontenelle.*

Name der Weine.	100 Maafs enthalten an Weing. von 0,935 = 42° R. Maafs.	100 Maafs enthalten an absolut. Alkohol. Maafs.	Name der Weine.	100 Maafs enthalten an Weing. von 0,935 = 42° R. Maafs.	100 Maafs enthalten an absolut. Alkohol. Maafs.
Roussillonweine.			Béziers 8jähr.	19,90	8,358
Deptmt. des Pyrénées orientales.			im M.	18,40	7,728
			Montagnac 10jähr.	20,00	8,400
			im M.	19,30	8,108
Rivesaltes 20jähr.	23,40	9,828	Mèze 10jähr.	20,00	8,400
im Mittel	21,80	9,156	im M.	18,60	7,812
Banyulls 18jähr.	23,60	9,912	Montpellier.....5jähr.	19,10	8,022
im M.	21,96	9,223	im M.	17,65	7,413
Collioure 15jähr.	23,00	9,660	Lunel 8jähr.	20,00	8,400
im M.	21,62	9,080	im M.	18,01	7,564
Salces 10jähr.	21,80	9,156	Frontignan 5jähr.	18,10	7,602
im M.	20,43	8,580	im M.	16,90	7,098
Deptmt. de l'Aude.			Hermitage, roth 4jähr.	13,90	5,838
			» weifs	16,80	7,056
Fitou u. Leucate 10jähr.	21,20	9,904	Burgunder......4jähr.	16,70	7,014
im M.	20,40	8,568	im M.	14,75	6,195
Lapalme 10jähr.	22,00	9,240	Graves 3jähr.	14,20	5,964
im M.	20,93	8,790	im M.	13,90	5,838
Sigean 8jähr.	21,50	9,030	Champagner n. mouss.	14,10	5,922
im M.	20,56	8,635	im M.	14,00	5,880
Narbonne 8jähr.	21,80	9,156	» mouss. weifs	12,40	5,208
im M.	19,95	8,379	im M.	12,25	5,145
Lezignan 10jähr.	21,00	8,820	» » roth	12,20	5,124
im M.	19,46	8,173	im M.	11,80	4,956
Mirepeisset 10jähr.	22,20	9,324	Bordeauxwein, bester	17,00	7,140
im M.	20,45	8,589	im M.	14,73	6,186
Carcasonne 8jähr.	18,40	7,728	Toulouse.............	12,40	5,208
im M.	17,12	7,190	im M.	11,97	5,027
Deptmt. de l'Herault.					
Nissan 9jähr.	20,10	8,442			
im M.	18,80	7,896			

Weinbau wird im preufs. Staat getrieben: in den Rheinprovinzen, in Schlesien, Sachsen, den Marken, im Posenschen, (in Neufchâtel). Der Flächenraum des Weinlandes betrug, aufser Neufchâtel, Morgen:

1824.	1825.	1826.	1827.	1828.	1829.	1830.	1831.
43,680	47,619	49,097	50,265	52,361	52,543	52,525	54,971.

Von dieser letzten Zahl Morgen kommen 43,135 auf die Rheinprovinzen, 4,603 auf Schlesien, 3,707 auf die Marken, 2,981 auf Sachsen,

542 auf Posen. — Mussirende Weine fertigt man im preufs. Staat: in Neufchâtel, den Rheinprovinzen aus Mosel- und Saarwein, in Schlesien (Grünberg).

Henderson the history of ancient and modern wines, Lond. 1824. 4to. Auszug im Journ. of science and arts, Vol. 18. p. 117. — Ueber die Verbesserung umgeschlagner Weine durch Weinsteins. D. p. J. Bd. 16. S. 516. Bd. 22. S. 361. — *Ferrari* Mittel dem W. den Schimmelgeruch zu nehmen, das. Bd. 31. S. 446, 447. — *Pomier* Mittel dem W. den Fafsgeschmack zu nehmen, das. Bd. 42. S. 74. — *François* über das Dickwerden des W., das. Bd. 36. S. 289. Bd. 41. S. 283. — *Fontenelle* über die Weingährung, das. Bd. 12. S. 337. — Ueber die Darstellung verschiedner französischer W., in E. J. Bd. 4. S. 259, 485.

b) Obstwein, Fruchtwein, *vin de fruits*, *domestic wine*. Die aus den verschiednen Früchten geprefsten Säfte enthalten Zucker, Apfelsäure, Gummi, Extraktivst., Kleber, Pektin etc., sind also geeignet in geistige G. überzugehen; die dadurch gewonnenen Weine zeichnen sich durch einen reichlichen Gehalt an Aepfels. vor dem Traubenw. aus, welcher vorzugsweise nur Weinsteins. enthält. Deshalb verdünnt man auch den geprefsten Saft der Früchte mit Wasser, um die Menge der Aepfels. zu vermindern, setzt dagegen Weinstein und Zucker hinzu, um das Alkohol bildende Element zu vermehren. Alkohol zuzusetzen ist nach Erfahrungen nicht rathsam, die Weine werden dadurch nicht haltbarer, und erlangen einen unnatürlichen Geschmack; jedenfalls mufs aber der Zusatz während der Nachgährung gemacht werden, damit sich der Alkohol möglichst mit dem Wein verbinde. Man fertigt auf die angedeutete Weise aus Johannis-, Stachel-, Maul-, Flieder-, Erd-, Heidel-, Brombeeren, Kirschen, Aprikosen, Quitten u. a. m. mit einem Zusatz von Zucker Weine, besonders in England, aber auch in Deutschland. — Siehe *Accum* treatise on the art of making wine from native fruits, London 1820. — *Macculloch* on wine. — *Donovan* Domestic economy, Vol. I. p. 285. (Ein Theil von *Lardner's* Cabinet cyclopaedia, Lond. 1830.) — *Döbereiner* zur Gährungschemie, Jena 1822. S. 69.

Aepfelwein, *cidre*, wird in Frankreich, im südlichen Deutschland aus reifen Aepfeln ebenso wie der W. aus Most bereitet; er ist weniger haltbar als Traubenwein, und wird nicht selten zum Verfälschen des letztern gebraucht. Birnwein, *poirée*, *perry*, unterscheidet sich von ersterm durch den Geruch und Geschmack. — Ueber Ciderbereitung D. p. J. Bd. 24. S. 166. Bd. 34. S. 145. — *Payen* über Obstwein das. Bd. 45. S. 315. — *Donovan* a. a. O. pag. 298. — *Chaptal's* Agrikulturchemie Bd. 2. S. 199.

Hier reiht sich an: Palmwein in Ostindien, vergl. vorn Seite 201. J. d. k. k. p. I. Bd. 3. S. 415. — Birkwein. Man zapft die Birkenstämme im Februar und März an, wie Seite 200 bei dem Ahornzucker gelehrt worden ist; da aber der Saft sehr geneigt ist sauer zu werden, so mufs er bald gekocht, mit Zucker noch versüfst und geklärt werden,

man setzt dann Hefe zu und läfst gähren. Birkwein wird unter andern am Harz bereitet. — Ueber die Bereit. des B. in Lief- und Esthland D. p. J. Bd. 7. S. 484. — Meth, Honigwein; man löst Honig in Wasser auf, schäumt beim Kochen ab, seiht dann durch, fügt (etwas Malzschrot) Hefe zu, läfst gähren, zieht dann den Wein auf reine Gebinde und setzt etwas Gewürz zu. Der Meth besitzt einen durch das Aroma des Honigs charakterisirten Geruch und Geschmack, welcher aber mit dem Alter sich vermindert, so dafs er dann altem Traubenwein immer ähnlicher wird. Man fertigt ihn besonders in Polen, der Provinz Posen, Westpreufsen. — Stärkezuckerwein ist seit einer Reihe von Jahren in verschiedner Qualität in Deutschland hie und da gefertigt worden, so unter andern hier in Berlin von *Dorn*, von *Lampadius* in Freiberg, u. a. m. Der Stärkesyrup wird verdünnt, mit dem Saft von Johannisbeeren, Kirschen etc. versetzt in Gährung gebracht. — *Lampadius* im Hesperus 1826, in E. J. Bd. 1. S. 381.]

II. Bierbrauerei.

Das Bier, *bière*, *beer*, ist ein aus Gerste und Waizen (seltner aus andern Getreidearten, Hafer, Spelt, Buchweizen, selbst Mais in Amerika) durch geistige Gährung bereitetes Getränk; man hat zwar auch aus Zucker, Syrup, Honig, dem Saft von Früchten, Runkelrüben, Quecken, Stärkesyrup, Kartoffeln Bier bereitet, allein immer nur in kleinen Mengen im Vergleich mit dem aus Gerste und Waizen gebrauten B., welches wegen seiner Güte und, mit Ausnahme des B. aus Stärkesyrup, relativ gröfsern Haltbarkeit den Vorrang hat. In den ältesten Zeiten ist die Kunst B. zu brauen ausgeübt worden, Malzgetränke waren bei den Alten aufser dem Wein bekannt und üblich.

Die Bierbereitung zerfällt in mehrere Operationen, 1) in das Malzen, 2) das Einmaischen, 3) das Würzekochen, 4) das Kühlen der Würze, 5) die Gährung. — Das Malzen, *maltage*, *malting*, zerfällt in das Einweichen oder Quellen, das Keimen, Trocknen und Darren.

Die Gerste, deren man sich zur Bereitung des Biers hauptsächlich bedient, ist theils von *Hordeum vulgare* (*distichon*), 2zeilige G., theils von *H. v. hexastichon*, 6zeilige, welche besonders in Schottland unter dem Namen *bear* und *bigg*, (*escourgeon*), gebaut und angewendet wird. Diese Varietät hat auch 2zeilige Aehren, aber 3 Körner kommen aus dem nämlichen Punkt, so dafs sie 6zeilig zu stehen scheinen. Die Körner des Big sind kleiner als die der Gerste, die Hülsen der erstern dünner, doch richtet sich dies sehr nach dem Klima, da in wärmern Klimaten die Hülsen dünner ausfallen; das specif. Gewicht der englischen Gerste 1,33 bis 1,25, das des Bigs 1,265 bis 1,227, das Gewicht der Hülse der Gerste $\frac{1}{6}$, das des Bigs $\frac{1}{4,5}$. 1000 Theile Gerstenmehl enthal-

ten nach *Einhof* 720 Stärkemehl, 56 Zucker, 50 Schleim, 36,6 Kleber, 12,3 Eiweifsstoff, 100 Wasser, 2,5 phosphors. Kalk, 68 Faserst. — Der Waizen, von *Triticum vulgare*, Sommer- und Winterwaizen, Spelt, *Trit. Spelta*, *Tr. monococcum*, *Tr. dicocc.*; chemische Analysen von verschiednen Sorten Waizen, W.mehl siehe vorn Seite 142, 143.

Da die Getreidearten an sich nur sehr wenig Z. enthalten, dagegen Stärkemehl und Kleber durch den Prozefs des Keimens gährungsfähigen Z. bilden können, so ist das erste Geschäft des Brauers, das Getreide keimen zu lassen, um Z. zu erhalten für den Maischprozefs. Es kann zwar auch aus ungemalztem Getreide Bier gebraut werden, wie namentlich in England geschah, um die Malzsteuer zu umgehen, und in Belgien üblich ist, nämlich aus Gerste, Waizen, Buchwaizen, Hafer. Aus ungemalztem Getreideschrot vermischt mit Malzschrot wird häufig Bier gebraut; siehe weiter unten. Nicht jedes Korn ist zur Malzbereitung gleich brauchbar, manches keimt schneller, manches langsamer, manches gar nicht; nun aber ist es ein Haupterfordernifs eines tadellosen Malzes, dafs die Keime aller Körner gleich lang ausgewachsen. Man mufs deshalb zum Malzen Körner wählen, die auf ein und derselben Ackerfläche erbaut wurden, gleiche Reife erlangt hatten, auf dem Feld nicht ausgewachsen, nicht so alt sind, dafs dadurch die Keimfähigkeit ziemlich erloschen; frisch eingeärndtetes Getreide wendet man nicht gern an, und Pferchgerste und Waizen, d. h. Getreide auf mit Schaafdünger gedüngtem Boden gewachsen, taugt gar nicht, ebenso wenig brandige und rusige Getreidearten, glasiger Waizen, braunspitzige Gerste. Das zum Malzen anwendbare Getreide verlangt, nach Maafsgabe seiner mehr oder minder ausgesprochnen individuellen Verschiedenheit, beim Malzen abweichende Behandlung; auf leichtem Boden, in einem trocknen, warmen Sommer gewachsnes ist dem auf schweren Boden gewachsnen vorzuziehen, die Entwickelung des Keims erfolgt leichter, dagegen ist dickhülsiges Getr. schwieriger zu malzen.

Das Einquellen, *mouillage*, *steeping*, geschieht also: in einen hölzernen mit einem Zapfen versehenen Bottich, Quellbottich, Weichkufe *), oder gemauerte Cisterne wird Wasser bis zu ⅔ der Höhe geschüttet, dazu die zum Malzen bestimmte Gerste oder Waizen; letztere werden sodann mit Krücken im Wasser vertheilt, umgerührt, wobei die Spreu, die tauben Körner als leichte Körper obenauf schwimmen, und abgenommen werden. Das Getreide mufs überall gleich hoch über dem Boden des Quellbottichs liegen, und das Wasser mehrere Zoll hoch die

*) Beschreibung einer zweckmäfsigen im Bair. Kunst- und Gewerbblatt 1818. S. 132.

Körner bedecken. In Betreff des dazu anzuwendenden Wassers ist zu bemerken, dafs es ein klares, reines Wasser sein mufs, gleich viel ob Flufs- oder Brunnenwasser, wenn es nur keinen dumpfigen, fauligen Geruch besitzt. Ein hartes Wasser, wenn es noch so viel kohlens. Kalk enthält, ist nichts desto weniger zu den Zwecken der Bierbrauerei tauglich, denn da beim Erhitzen der kohlens. Kalk sich niederschlägt, so kann dieser gar nicht in Betracht kommen. In England *) braut man in kalkreichen Gegenden sehr gutes Bier mit dem dasigen Brunnenwasser, so auch in manchen Orten Deutschlands.

Das Weichwasser, *steep water*, nimmt eine gelbe Farbe an, einen Geruch nach Stroh, indem sich etwas Extraktivstoff aus der Hülse der Gerste auflöst, wodurch diese weifser wird, und etwa $\frac{1}{70}$ an Gewicht verliert. Die Gerste saugt Wasser ein, quillt auf, ihr Volum vermehrt sich um $\frac{1}{5}$, so dafs 4 Scheffel Getreide 5 Sch. gequellte Körner liefern, das Gewicht um $\frac{1}{2}$; dabei wird etwas kohlens. Gas entwickelt, welches zum gröfsten Theil im Wasser gelöst bleibt. Dunstet man das Einquellwasser ab, so erhält man eine gelbe Materie von unangenehm bittern Geschmack, welche in feuchter Luft zerfliefst, und eine beträchtliche Menge phosphors. und salpeters. Natron enthält. — Die zum Einquellen der Gerste, des Waizens nöthige Zeit ist relativ, richtet sich nach der Natur derselben, nach der Temperatur des Wassers, der Luft, nach der Beschaffenheit des Quellraums, ob dieser aus Holz oder von Stein. Man läfst das Wasser im Sommer alle 12 Stunden, im Winter alle 24 St. ablaufen, giefst frisches auf, und wartet den rechten Zeitpunkt ab, wenn das Getreide die gehörige Weiche erlangt hat; im Allgemeinen wird dies bei weicher und dünnhülsiger Gerste nicht unter 36 bis 40, bei trockner und dünnhülsiger nicht über 84 bis 90 Stunden Zeit erfordern; die gewöhnliche Zeit des Einquellens für G. beträgt im Durchschnitt 54 bis 72 Stunden. Die Probe, ob genug eingequellt worden, besteht darin, dafs herausgenommene Körner sich leicht zerdrücken läfst, die Hülse nachgiebt, aufspringt, sich gehörig ablöst, das Korn an Holz gestrichen einen weifsen, kreideartigen Fleck hinterläfst. Man läfst nun das Wasser ab, und bringt das gequellte Getreide auf die Malztenne, in einen Kellerraum auf einen mit Fliesen, Platten oder Estrich belegten Fufsboden. Ein längeres Einquellen ist nachtheilig und veranlafst häufig eine theilweise Zerstörung der Keimkraft, auch nimmt das Wasser unnöthig Z. aus den Körnern; giebt das Korn beim Drücken eine milchartige Flüssigkeit, so ist es zu lange eingequellt und die Keimkraft erloschen.

Das

*) D. p. J. Bd. 41. S. 395. Vergleiche auch *Accum's* treatise etc. pag. 56 et seq. *Vrancken* über die belgischen Biere, in E. J. Bd. 4. S. 71 u. f.

a. Das Keimen, *germination.* Ist das Quellwasser abgelassen, das Getreide abgetropft, so wird es mittelst einer leichten Wurfschaufel in gleicher Höhe auf dem Malztenn ausgebreitet, und in viereckige Haufen, Beete, *couches*, *couchs*, gebracht, deren Höhe sich nach der Lufttemperatur richtet; im Sommer sind die Haufen etwa 12 bis 15 Zoll, im Winter 2 Fufs hoch, damit die innere Entwickelung von Wärme gehörig befördert, und Abkühlung vermieden werde. Nach 12 bis 20 Stunden erscheint es äufserlich trocken, nach 24 bis 36 St. erhöht sich die Temperatur in den Haufen, sie nimmt im Vergleich mit der äufsern Luft um 5 bis 8° R. zu, das Getreide fängt an zu schwitzen, *ressuage, sweating*, es wird so feucht, dafs man die Nässe fühlt, wenn man die Hand in die Haufen steckt. Es verbreitet sich ein starker, angenehmer Geruch nach Aepfeln, die Wurzeln brechen hervor, *sprouting of the roots, to come*, (das Malz sticht oder spitzt); zuerst bemerkt man eine weifse Erhabenheit, welche sich bald in mehrere Wurzelfasern theilt, die schnell wachsen. Etwa einen Tag später entwickelt sich an derselben Stelle auch der Blattkeim, *plumule, acrospire*, und bricht, würde der Prozefs nicht unterbrochen, am andern Ende als ein grünes Blatt hervor. Allein dieses Auswachsen geschieht nur auf Kosten des zuckrigen und schleimigen Gehalts des keimenden Korns, also auf Kosten derjenigen Stoffe, welche zur Gewinnung von Bier und Branntwein benutzt werden müssen. So wie daher das Schwitzen, die Entwickelung der Wurzelfasern eingetreten ist, mufs darauf hingearbeitet werden, das Wachsen der W.fasern zu beschränken. Zu dem Ende wird das Getreide häufig umgeschaufelt, dadurch das Innere nach Aufsen, das Aeufsere nach Innen, das Untere nach Oben und das Obere nach Unten gebracht, kurz der Haufen vollständig gewendet; die überflüssige Feuchtigkeit wird immer mehr entfernt, die Erwärmung gleichförmiger, so auch das Keimen, was eine höchst wichtige Sache ist. Man formt nunmehr niedrigere Haufen, *floors*, von 6 bis 8 Zoll Höhe, welche täglich mehrmals gewendet, umgeschaufelt werden, um die Gleichförmigkeit der Temperatur zu erhalten, die nie 20 bis 22° R. überschreiten darf. Wie oft das Wenden erforderlich, läfst sich im Voraus nicht bestimmen, es hängt von der Temperatur der Luft, der Oertlichkeit u. a. m. ab. Es gilt als Regel, dafs je langsamer und gleichförmiger der Prozefs des Wachsens geleitet wird, desto besser das Malz ausfällt, weshalb nicht eher, als bis jene Temperatur in den Haufen sich zeigt, umgeschaufelt werden darf. Waizen erfordert darin vor Gerste eine etwas abweichende Behandlung beim Quellen und Keimen, dafs er dünnschäliger ist, als letztere, daher nur kürzere Zeit zum Quellen gebraucht, 24 höchstens 48 Stunden, und in niedrigere Haufen aufgeschüttet werden mufs.

Haben die Wurzelfasern bei Gerste die 1¼fache, bei Waizen die gleiche Länge des Korns erreicht, haben sich die Wurzeln mehrer Körner in einander geschlungen, so ist der Zeitpunkt gekommen, wo die Keimung unterdrückt werden mufs, will man nicht Gefahr laufen, dafs der gebildete Z. verzehrt werde. Man schaufelt die Haufen auseinander, breitet das Malz über dem Boden etwa 1 bis 2 Zoll hoch aus, damit es sich abkühle, und einen Theil seiner Feuchtigkeit verliere; hierauf schreitet man zum Trocknen oder Darren desselben. — Die meisten schlechten Biere werden aus fehlerhaft bereitetem oder schlechtem Malz dargestellt, denn verdorbnes Malz löst sich beim Einmaischen nicht auf, der Z. läfst sich nicht gehörig ausziehen, der Kleber scheidet sich nicht hinlänglich von der Würze, weshalb das Malzen das erste und wichtigste Geschäft des Brauers. Das Lokal, in welchem das Auswachsen des Getreides vorgenommen wird, ist meist im Keller, Souterrain, — Malzgewölbe —, man hat aber auch Malztennen über der Erde, welche dem Luftzug ausgesetzt sind, auf denen beim Malzen etwas abweichend verfahren werden mufs, in Berücksichtigung des leichtern Abkühlens, Abdunstens der Feuchtigkeit; deshalb ist das Malzen hier gegen die M.gewölbe erschwert, nur die Frühlings- und Herbsttemperatur ist dazu günstig, wogegen in jenen zu allen Jahreszeiten gleich gut gemalzt werden kann. Man kann auf die Zeit vom ersten Ausbreiten des gequellten Getreides auf dem Malztenn bis zum Punkt der Vollendung der Entwickelung der Wurzeln im Durchschnitt 14 Tage rechnen; der Gewichtsverlust, den die Gerste auf dem Malztenn erleidet, beträgt etwa 3 $\frac{0}{0}$.

Beim Keimen findet folgender chemischer Prozefs statt: Behufs des K. ist Gegenwart von Sauerstoffgas durchaus erforderlich, denn in ausgekochtem oder mit Oel bedecktem Wasser eingequellt, in Stickg., kohlens. und Wasserstoffgas gebracht, fangen sie zwar an zu keimen, sterben aber bald darauf, überhaupt übt kohlens. Gas einen sehr nachtheiligen Einflufs auf die gequellten Körner aus. Direktes Licht ist dem Keimen mehr hinderlich, denn im Schatten geht es schneller vor sich. Während des K. wird etwas Sauerstoffgas verschluckt, aber dem Raum nach eben so viel kohlens. Gas entbunden; der Kleber der Pflanze verschwindet zum grofsen Theil, dagegen wird aus einem Theil des Stärkemehls Zucker und Gummi erzeugt, die Farbe des Korns weifser, das Gefüge lockerer, so dafs man dasselbe zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben kann. Die anderweitige Umwandlung des im gekeimten Getreide noch übrig gebliebnen Stärkemehls in Zucker und Gummi wird bei den nachmaligen Operationen bezweckt, die bis zur vollständigen Darstellung der Würze statthaben. Die im gemalzten Getreide noch vorhandne Stärke besitzt nach *Döbereiner* abweichende Eigenschaften von

der gewöhnlichen, vergl. vorn Seite 152; ebenso zeigt auch der noch übrige Kleber modificirte Eigenschaften, namentlich ist er fermentähnlich geworden.

[Nach *Proust's* älterer Analyse enthalten 100 Theile Mehl von

	ungekeimter Gerste	gek. G.
Harz	1,0	1,0
Gummi	4,0	15,0
Zucker	5,0	15,0
Kleber	3,0	1,0
Stärke und Hordeïn	87,0	68,0.]

Das Malz wird nun auf die Schwelchböden, Welkböden, Luftb. gebracht, dort so dünn als möglich ausgebreitet, und täglich mindestens zweimal gewendet, bis es entweder ganz trocken ist, Luftmalz, oder so weit abgetrocknet, dafs man es auf die Darre bringen kann, Schwelchmalz. Dadurch, dafs man das M. vor dem Darren auf dem Boden abtrocknen läfst, erspart man eines Theils an Brennmaterial, indem das Malz mit einem geringern Gehalt an Wasser auf die Darre kommt, andern Theils ist das vor dem Darren halb abgetrocknete M. milder, als dasjenige welches unmittelbar von dem Malztenn auf die D. kam, endlich wird auch durchs Verdunsten des Wassers das Absterben des Pflänzchens bewirkt, einer Selbstentmischung des Z. vorgebeugt, welche durch den noch vorhandnen Kleber gar leicht eingeleitet würde. Ebenso ist auch das ungedarrte Luftmalz schwerer einzumaischen und aus ihm Würze zu ziehen, das sehr gelind auf der Darre behandelte dagegen weit besser für den Brauer behandelbar. Weifsbiere können nur von M. gebraut werden, welches lufttrocken auf die D. kam; Waizenmalz kann nur durchs Schwelchen zweckmäfsig vorbereitet werden, da es ohnedem auf der Darre zusammenschrumpfen würde. Im Winter kann nicht gewelkt werden, desto besser im Frühjahr, im Sommer.

Gleichen Zweck hat das Darren, *sechage à touraille*, *kiln-drying*, durch welche Operation das im dem M. enthaltne Wasser durch künstliche Wärme möglichst entfernt, jede etwanige Entmischung beseitigt, der ausgewachsne Keim getödtet, und, wenigstens bei dem in höherer Temperatur gedarrten Malz, eine angehende Röstung eingeleitet wird. Man versteht unter einer Darre, *touraille*, *malt-kiln*, eine Feuerungsanlage, durch welche das Darren verrichtet wird. In frühern Zeiten kannte man nur die sogenannten Rauchdarren, man brachte das M. auf Flechten, durch welche der Rauch unmittelbar zog, und dem M., so auch dem Bier, einen widrigen Geschmack mittheilte; später belegte man die Rauchkanäle mit Eisen- oder Kupferplatten, mit Fliesen, wodurch dem Rauch der Zutritt abgesperrt wurde. Allein auch diese Einrich-

tungen hatten das Nachtheilige, dafs das Abtrocknen und Darren ungleichförmig erfolgte, welchem Uebelstand durch eine Zuführung von heifser Luft durchs ausgebreitete M. abgeholfen werden kann, durch welche die Wasserdämpfe aus dem M. entwickelt, die feuchte Luft des Darraums aber auch durch angebrachte Oeffnungen stetig abgeleitet werden. Zu dem Ende breitet man das M. auf aus Draht geflochtne Horden aus, die über eisernen oder irdnen Kanälen liegen, durch welche der Rauch theils einer besondern, theils auch einer zu andern Zwecken angelegten Feuerung zieht, und leitet trockne heifse Luft hinzu. Eine sehr zweckmäfsige, Brennmaterial ersparende Darre bester Einrichtung, nach *Pistorius*, ist auf Tafel XVI Fig. 6, 7 und 8 dargestellt.

[Beschreibung der Darre. Fig. 6 Oberansicht der Darre, Fig. 7 Längenansicht und Durchschnitt, Fig. 8 Querdurchschnitt; gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Gegenstände. a, a 2 viereckige, aus Dachsteinen oder Kacheln erbaute, mit Eisenblech abgedeckte, darüber mit einem sattelförmigen Dach versehene und durch das Querstück b verbundne Rauchkanäle, welche über einem eisernen Rost c, c erbaut sind, der bei c′ anfängt; vor c′ ist ein gemauerter Wolf. Statt dieser aus Kacheln oder Ziegeln angefertigten Kanäle können auch eiserne Röhren dienen, oben mit Hohlsteinen abgedeckt, damit die darauf fallenden Keime sich nicht entzünden. d, d die Brustmauer der Darre 3 Fufs hoch, mit 2 durch eiserne Thüren geschlofsnen Oeffnungen, um die hineingefallnen Keime von Zeit zu Zeit herauszukehren. e ein auf der Brustmauer liegendes Holz, gegen welches die Horden schräg gegen die Rückwand der Darre gelagert werden, f, f zwei in der Wand des Gebäudes aufsteigende Kanäle, durch welche heifse Luft, welche durch eiserne Röhren in der Feuerung eines im untern Stockwerk aufgestellten Destillirapparats durchgeführt und hiedurch erwärmt wurde, (vergleiche Zeichnung und Beschreibung des *Pistorius*'schen Brennapparats weiter unten), in den Raum zwischen den Sattel und die Blechdecke des Kanals der Darre geleitet wird, um dort durch in den Seitenwänden ausgesparte Oeffnungen auszuströmen. g ein Abzugskanal für die feuchte warme Luft in der Rückwand der Darre. h das Rauchrohr, aus welchem der Rauch in den vordern Kanal a einströmt, mit einem Schieber versehen, um den Eintritt des Rauchs beliebig abzusperren, wo dann derselbe durch einen mit einem Schieber versehenen Fuchs in den Schornstein i zieht. k das Rauchrohr einer besondern Hülfsfeuerung, im Fall durch h kein Rauch einströmt; der Rauch derselben wird in den Wolf geleitet, und strömt von hier aus unmittelbar unter die Darre. — Die eisernen Kanäle haben 11 Zoll Durchmesser, die Luftkanäle f 5 und das Rauchrohr h 10 Quadratzoll Weite, die Kachelkanäle 10 Z. Breite und die gewöhnliche Höhe der Kacheln.

Literatur über Darren, aufser den unten anzuführenden Werken und

Aufsätzen über Bierbrauerei: *Salmon* in D. p. J. Bd. 34. S. 282. — *Dorsch* in E. J. Bd. 5. S. 259. — *Seidemann* im Magaz. d. Erfindungen, neue Folge Bd. 4. H. 6. S. 23. — Dampfdarre im Mechanic's Magaz. Vol. 17. p. 118. — *Perkins* verbesserte Kappe für Malzdarren nebst Regulator, D. p. J. Bd. 28. S. 449. — *Kölle's* Dampfdarre siehe dessen Branntweinbrennerei mittelst Wasserdämpfen, Berlin 1830 Seite 46.]

Beim Darren ist eine Hauptsache, dafs das Malz langsam erwärmt, dafs nicht gleich zuerst dieselbe Hitze erzeugt werde, wie zuletzt, damit das Wasser in den Körnern Zeit habe langsam zu verdunsten, die Hülsen nicht austrocknen, und dadurch der Entwickelung der Wasserdämpfe aus dem Innern ein Hindernifs abgeben; beobachtet man dies nicht sorgfältig, wird die Temperatur auf der Darre gewechselt, so fällt das M. dunkler aus, als es bei der obwaltenden Temperatur sonst geworden wäre. Das M. mufs auf der D. fleifsig gewendet werden, namentlich in der ersten Zeit, und besonders wenn es, ohne vorher auf dem Welkboden gelegen zu haben, gleich auf die D. gebracht wurde, wo grofse Vorsicht nöthig ist. Die Höhe der Schicht des M. hängt vom Grad der Trocknifs ab, den dasselbe vorher bereits erlangt hatte. Die Hitze, welche durch die Rauchkanäle entwickelt werden mufs, wird von der Farbe bedingt, welche das M. erhalten soll, von der Sorte Bier, die man brauen will. Soll Weifsbier gebraut werden, ebenso wenn das M. zum Branntweinbrennen angewendet werden soll, so wird das Luftmalz höchstens auf 40 bis 42° R. auf der D. erwärmt, wobei keine Zersetzung des durch den Keimungsprozefs erzeugten Z. stattfindet; die Farbe dieses gedarrten M. ist blafsgelb. Das dunkelgelbe, bernsteinfarbne, gelbbraune, braune, braunschwarze wird durch höhere Temperaturgrade erzielt, allein je dunkler die Farbe, desto mehr Z. wird im M. durch die Wirkung der Hitze entmischt, desto mehr wird der rein süfse Geschmack des Luftmalzes ein schleimig und ekelhaft süfser, dem Lakritzen ähnlicher. Zwischen 46 und 52° R. erhält man ein lichtbraunes M., wie es in Baiern zum Bierbrauen verwendet wird, bei 60° wird das M. dunkelbraun, bei höherer Temperatur wird es theilweis schwarz marmorirt, bei 70 bis 80° R. wird es glasig, schwarz, gebranntem Z. analog, bei welcher Hitze viel nutzbares im M. gleichsam in Kohle verwandelt ist.

[Nach den Angaben eines englischen Brauers *Combrune* ist bei zunehmender Temperatur die Veränderung der Farbe des M. folgende:

bei 124°	*F.*	weifses M.	bei 138°	*F.*	dunkelbernsteinfarben
» 129	»	hellgelbes	» 143	»	hellbraunes
» 134	»	bernsteinfarben	» 152	»	dunkelbraunes

bei 157°	*F.*	braunes	bei 167°	*F.*	schwarzbraunes
» 162	»	dunkelbraun., schwarz gesprenkelt	» 171	»	dunkelkaffebraunes
			» 176	»	schwarzes M.]

Es ist daher viel besser, das Bräunen des Darrmalzes, *drêche*, bei niederer Temperatur durch eine länger fortgesetzte Behandlung auf der D. zu erreichen, als durch eine höhere Wärme in kürzerer Zeit. Während des Darrens trocknen die Wurzelfasern, *the comings*, verdorren, fallen zum Theil beim Wenden des M. durch die Horden in den Raum der D., müssen daher zusammengefegt und weggeschafft werden; die übrig gebliebnen werden nach vollendetem Darren, nachdem man das warme M. auf einem Boden zum Abkühlen ausgebreitet hat, durchs Treten mit Holzschuhen gelöst, dann mittelst einer Getreidefege oder Wurfmaschine von dem M. gesondert, denn die Keime sind zum Bierbrauen und Branntweinbrennen nicht brauchbar, sie bedingen einen übeln Geschmack.

Gutes M. mufs nach dem Darren auf kaltem Wasser schwimmen, obschon es im Durchschnitt ein specif. Gewicht von 1,2 besitzt, allein es enthält zwischen der Hülse und dem Inhalt derselben Luft, (fallen dabei Körner im Wasser zu Boden, so sind sie nicht ausgemalzt); es mufs so trocken sein, dafs es zwischen den Zähnen leicht zerbricht, mufs mild, süfs schmecken, angenehm gewürzig riechen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs bei der Erwärmung des M. auf der Darre noch ein Antheil Stärkemehl in Gummi umgewandelt wird (vergl. vorn Seite 157), man hat auch durch Versuche ermittelt, dafs Darrmalz im Vergleich mit Welkmalz von derselben Gerste gefertigt, mehr extraktive Theile enthält, woher es denn kommt, das ersteres eine mehr gesättigte Würze giebt, vorausgesetzt, dafs beim Darren nicht schon eine Zerstörung des Z. stattgefunden hat. Durch das Malzen und Darren findet bei Gerste ein Gewichtsverlust von 20% statt, so dafs 100 Pfd. G. 80 Pfd. Malz liefern, allein 12% kommen auf Rechnung des im Getreide selbst enthaltnen Wassers, denn darrt man die Gerste ungemalzt, so erleidet sie 12% Gewichtsverlust. Es fallen also nur 8% dem Malzen anheim (bei der Biggerste an 15%), und zwar gingen durchs Einquellen 1½%, durchs Darren 3, durch abfallende Wurzelfasern und sonstigen Verlust 3½%, zusammen 8% verloren. Dagegen hat das Volum der Körner durchs Malzen etwas zugenommen, welches aber theils von der Güte des Korns, theils von der beim Darren befolgten Methode abhängig ist; so war im grofsen Durchschnitt die Raumeszunahme bei englischer Gerste 5%, während die Biggerste selten am Raum zugenommen hatte. Bei uns rechnet man durchschnittlich eine Raumeszunahme von 2%.

b. Das Einmaischen, *démêlage, brassage, mashing.*

Bevor das Getreide eingemaischt werden kann, mufs es geschrotet werden, *moudrer, grinding;* das Malz, oder das Gemeng desselben mit ungemalztem Getreide, wird 24 Stunden vor dem Schroten genetzt, die Haufen mehrmals umgestochen, damit das Anfeuchten gleichmäfsig erfolge, und dann auf der Mühle geschrotet, wobei darauf zu sehen ist, dafs das Malz mehr zerquetscht als zermahlen, jedes Korn in 3, 4 Stücke zerrissen werde. Durch das aufgenommene Wasser liefert das Malz ein lockereres Schrot, als wenn es ganz trocken in die Mühle kommt, es erleichtert das Eindringen des Wassers beim Einmaischen, die Extraktion der Würze, liefert eine klare W., während trocken und fein geschrotnes Malz leicht trübe W. giebt. Man rechnet bei uns im Durchschnitt auf 100 Pfd. M. 2 Quart Wasser, doch läfst sich die W.menge nicht ein für allemal festsetzen, es richtet sich dieselbe nach der Beschaffenheit des Malzes; am Rhein, in den Niederlanden, England ist das Netzen nicht gewöhnlich. Durch ein zu reichliches Netzen kann das M. leicht verderben, es wird dann auf der Mühle leicht schmierig, wird durch die Reibung erhitzt im Sommer leicht sauer, und liefert dann saures, zum wenigsten trübes Bier. Beim Schroten ist ein rascher Umgang des Läufers nöthig, ferner das Zerreiben zu Mehl, *folle farine*, möglichst zu vermeiden, da das Mehl beim Einmaischen sich leicht in Klumpen ballt, die das Ausziehen der Würze erschweren, und ihren Zucker zurückhalten. Wird das frische Malzschrot, *grist,* nicht sogleich eingemaischt, so mufs es auf einem gedielten Boden ausgebreitet werden, nicht in Säcken oder auf Haufen lagern, weil es sich dann erhitzt und gährt; es zieht überhaupt als ein stark hygroskopischer Körper Wasser aus der Luft an, da es Zucker enthält. Man hält es in England zweckmäfsiger, das Schrot einige Tage lang auszubreiten, damit es reif werde, *to mellow*, bevor es eingemaischt wird, indem es dadurch sich besser maischen und vollständiger ausziehen läfst, daher die Würze stärker wird. Statt des Schrotens zwischen Mühlsteinen hat man auch zwischen eisernen Walzen das Malz zerquetscht, *crushing*, von denen eine rascher sich umdreht als die andere, wobei ein vorhergehendes Netzen nicht erforderlich ist. Durch das Schroten nimmt das Malz etwa $\frac{1}{5}$ am Raum zu, so dafs 4 Scheffel M. 5 Sch. Schrot liefern.

Das Einmaischen, Einteigen, erfordert vorzügliche Erfahrung; der Zweck dieser Operation ist nicht blos den im M. noch enthaltnen Zukker, das Gummi aufzulösen, sondern aus dem im M. noch enthaltnen Stärkemehl mit Hülfe des Klebers, Wassers und der Wärme Z. und G. zu erzeugen, um durch diese eingeleitete Z.bildung die Z.menge in der Würze zu vermehren, und den Kleber zu scheiden, so dafs der Eiweifs-

stoff desselben gerinne, sich niederschlage, und die W. klar werde, was ohne diesem nicht erfolgen würde. Man verrichtet das Einmaischen in Maischbottichen, ***cuve-matière***, ***mash-tun***, welche am bequemsten für die Bearbeitung der M. und für die Aufstellung im Lokal der Brauerei oval, aber auch rund geformt sind; sie sind unten etwas weiter, als oben, damit sich das Schrot nicht zu fest zusammensetze, haben einen doppelten Boden, d. h. über dem eigentlichen Boden liegt ein sogenannter falscher Boden, der mit Stroh belegt wird, damit die feinern Malztheile nicht hindurchgespühlt werden. Mittelst eines Zapfens kann dann die Flüssigkeit, welche sich zwischen beiden Böden angesammelt hat, in ein unter dem Maischbottich stehendes Gefäfs, Unterstock, ***underback***, abgelassen werden. An vielen Orten giefst man das heifse Wasser nicht auf das über dem falschen Boden ausgebreitete Malzschrot, sondern man läfst es durch ein Rohr in den Zwischenraum zwischen beiden Böden, und von da aus durch die Oeffnungen in dem falschen Boden in das M. emporsteigen. Bei uns hat man besondere M.bottiche und Saigerbottiche, aus erstern wird die gahr gebrühte M. in letztere geschlagen und in diesen ausgezogen. Gewöhnlich wird das eingemaischte M. mit Rührscheiten, R.harken, ***vagues***, durchgearbeitet, welche in England aus Eisen gefertigt sind, ***iron rakes***, ***oars***. In gröfsern Anstalten Englands gebraucht man dazu eigne mechanische Vorrichtungen, welche durch Elementarkraft bewegt werden.

[Fig. 3 auf Tafel XVI giebt eine Ansicht einer Maischmaschine, wie sie in Londoner Brauereien üblich ist.

a, a der Maischbottich mit einem falschen Boden, er lagert auf starken Balken; in der Mitte desselben befindet sich eine senkrechte eiserne Welle b, b, die durch eine Räderverbindung um ihre Axe bewegt werden kann. Von der Welle gehen 2 eiserne horizontale Arme c, c aus, zwischen welchen sich eine senkrecht stehende Flügelwelle d befindet, welche eine Anzahl schräg von unten nach oben gerichteter Arme, oder Rührscheite e, e etc. trägt, die in einer Spirale rings um die Welle angebracht sind. Wird diese Flügelwelle gedreht, so bringt sie die Maische im Bottich in Bewegung, und zwar von unten nach oben, wenn die Umdrehung in der Richtung geschieht, dafs die geneigten Arme in der angegebnen Lage die Maische durchschneiden. Gleichzeitig wird aber die Flügelwelle auch um die in der Mitte des Maischbottichs stehende Welle durch eine Räderverbindung gedreht.

Die Bewegung des Maischrührapparats wird folgendermafsen bewirkt. Die vertikale eiserne Betriebswelle f, durch Elementarkraft bewegt, trägt am obern Theil eine Buchse g, an welcher sich 2 verschieden grofse konische Räder befinden, ein gröfseres unteres h, ein kleineres oberes i, welche vermittelst eines doppelten Hebels k, der durch eine senkrechte

Zugstange l verbunden, wie es zur Bewegung der Maschine nöthig ist, abwechselnd ein- und ausgerückt werden können. Nach der Zeichnung steht das untere Rad h in Eingriff mit einem konischen Rad m einer horizontalen Welle n, welche neben dem grofsen Rad m noch ein kleineres o trägt, in welches durch die Hebelausrückung das Rad i der senkrechten Betriebswelle eingerückt werden kann, wenn eine schnellere Umdrehung beabsichtigt wird. Auf der horizontalen Welle n ist noch ein Getriebe p und ein konisches Rad q am entgegengesetzten Ende befestigt. Das Getriebe p greift in ein grofses Stirnrad r einer andern horizontalen Welle s ein, an deren anderm Ende ein konisches Rad t befestigt ist, welches mit einem andern konischen Rad u an der senkrechten eisernen Welle b in Eingriff steht, wodurch letztere in Umdrehung gesetzt wird. An dieser Welle ist in einiger Entfernung über dem Maischbottich eine eiserne Buchse angebracht, an welcher sich 2 Räder befinden, ein oberes konisches v, und ein unteres Stirnrad w; ersteres steht mit dem Rad q der Welle n in Eingriff, letzteres mit einem Stirnrad x am obern Ende der Flügelwelle d, so dafs letztere durch diese Räderverbindung umgedreht wird. Aus der Konstruktion der Räderverbindung geht hervor, dafs sich die Flügelwelle schnell, die Hauptwelle aber nur langsam im Bottich um ihre Axe drehen, und zwar wird erstere 17 bis 18 Umdrehungen machen, während letztere sich einmal umdreht.

Zu Anfang des Maischens mufs die Maschine sich langsam bewegen, zu welchem Ende das an der Buchse g der Betriebswelle a sitzende gröfsere Rad h mit dem Rad m in Eingriff steht; soll aber die Maschine, wenn sich das Schrot gehörig genetzt hat, rascher gehen, so wird das kleinere konische Rad i mit dem kleinen Rad o durch die Hebelausrückung in Eingriff gesetzt.]

Beim Einmaischen sind folgende Punkte wohl zu beachten: 1) darf die Temperatur des zum Einteigen anzuwendenden Wassers nur eine mittlere sein, weil zu heifses W. das Schrot verkleistert, die Poren verschliefst, und durch diesen Umstand eine sehr unvollständige Extraktion bedingt, es bleibt zu viel in den Träbern, indem sich eine kleisterartige, schwer durchdringbare Decke bildet; dies ist besonders bei dem Luftmalz, den wenig gedarrten M.sorten der Fall, die viel Stärkemehl enthalten, wogegen die dunkler gefärbten M.arten, welche weniger Stärke führen, schon eine etwas höhere Temperatur vertragen. Eine zu niedrige Temperatur des W. beim Einteigen ist minder nachtheilig, als eine zu hohe, allein durch zu wenig erwärmtes W. wird die Z.bildung im Schrot unbedeutend eingeleitet, der Prozefs also verlangsamt; während im ersten Fall wenig zu helfen ist, ist bei diesem durch die folgenden Aufgüsse noch zu verbessern. 2) Mufs das zur Extraktion der Würze nöthige heifse W. nie auf einmal, sondern in getheilten Portionen ange-

wendet werden, weil durch weniger W. weit leichter eine gründliche Ausziehung erreicht wird, als durch vieles, durch welches das Schrot gleichsam ersäuft wird; auch erhält sich die höhere Temperatur in einer dicken Maische besser, als in einer dünnen, es wird also die Zuckerbildung auf diesem Weg mehr gefördert, da die wirkenden Theile einander mehr genähert bleiben. Endlich scheidet sich auch die Würze von einer steifern Maische leichter und läuft klar ab. — Setzt man dem Gerstenmalz- und Waizenmalzschrot ungemalzte Gerste oder namentlich ungemalzten Waizen (Hafer, Spelt) zu, so ist in Beziehung auf die Temperatur gleichfalls Vorsicht nöthig, da hier viel unverändertes Stärkemehl vorhanden ist. Hier ist der Zweck, durch den im Malz vorhandnen modificirten, so wie durch den im Getreideschrot enthaltnen Kleber das Stärkemehl durchs Einteigen mit warmen W. in eine Z.gährung zu versetzen, was bei umsichtigem Verfahren auch, wenn gleich nie vollständig, gelingt, so daſs auf diesem Weg ein gutes Bier dargestellt werden kann.

Um nun das Maischen zu beginnen, wird das Schrot über den mit Stroh belegten falschen Boden des Maischbottichs aufgeschüttet, aber so, daſs das Gefäſs nur höchstens zu ⅔ gefüllt wird, darauf wird aus der Braupfanne oder Kessel Wasser von 50 bis 60° R., je nach der Beschaffenheit des M. und der Temperatur der Luft, ob Sommer oder Winter, zugelassen, theils, wie vorstehend erwähnt wurde, von oben, theils von unten, und mit dem Schrot mittelst der Rührscheite, oder der Maschine vermengt, der Teig tüchtig durchgearbeitet, damit keine Klümpchen entstehen, sondern Alles eine gleichmäſsige Masse bilde, *la premiere trempe.* Die Menge des hiezu anzuwendenden Wassers ist sehr relativ, sie hängt von der Beschaffenheit des M., dem Zusatz von ungemalztem Getreide, der Qualität der zu erzielenden Biere, der Gewohnheit etc. ab, worüber im Allgemeinen nichts Bestimmtes festgesetzt werden kann. Auf 9 Scheffel Malz sind mindestens 16 Kubikfuſs, oder 432 Quart, oder 36 Eimer zu 12 Quart W. erforderlich. Das Durcharbeiten der Maische erfordert an eine Stunde Zeit, darauf wird der Bottich zugedeckt, und etwa nach 2½ bis 3 Stunden, vom Aufgieſsen an gerechnet, die Würze in den Unterstock abgelassen, *setting the tap*, das erste Trübe aber auf die Maische geschüttet. Die Zeit, nach deren Verlauf die Würze gezogen wird, *premiers métiers, first wort*, ist von der Natur des M. abhängig, bei Darrmalz kann nothwendig dieselbe eher gezogen werden, als von Luftmalz, oder bei Anwendung von ungemalztem Getreide. Ist das M. fehlerhaft, so liegt es theils schwer auf dem Boden des Maischbottichs, ohne sich aufzulockern, theils ballt es sich zusammen, und nimmt eine kleisterähnliche Konsistenz an, läſst die Würze nicht ablaufen; bei

solchem M. ist die Würze trüb, enthält eingemengte Mehltheile, schmeckt nicht süfs, sondern mehr nach Mehl, während die W. von gutem Malz hell ist und rein süfs schmeckt. Nachdem die W. abgelassen, wird heifses W. von 75° R. aufgeschüttet, die Masse durchgearbeitet, der Bottich zugedeckt, darauf nach etwa einer Stunde die zweite Würze, *second métiers*, *sec. wort*, gezogen, welche man meist mit der ersten mischt, selten getrennt von erster zu Bier verbraut. Ebenso wird noch ein drittesmal verfahren, um die Träbern möglichst zu erschöpfen, und möglichst alle extraktiven Theile zu gewinnen; an manchen Orten wird der letzte Aufgufs kalt gegeben, welcher ein Nachbier, Dünnbier, Covent liefert. In manchen Ländern, als in Baiern, ist es Sitte, einen Theil der Maische, oder selbst die ganze M. in getheilten Portionen im Braukessel zu kochen, und sie dann wieder auf den Maischbottich zurückzuschlagen; über den Werth oder Unwerth dieses Verfahrens giebt es verschiedne Ansichten, die Erfahrung lehrt aber zur Genüge, dafs auch nach dieser Methode gute und haltbare Biere erhalten werden.

Die Würze, *móut*, *wort*, enthält Zucker, Gummi (Schleim), etwas Kleber, Stärkemehl aufgelöst, besitzt eine satte gelbe Farbe, angenehmen Geruch, stark süfsen, fast unangenehm süfsen Geschmack, doch gilt dies nur von der ersten W., denn mit jedem wiederholten Aufgufs wird die Farbe lichter, die Flüssigkeit etwas trüb, enthält dann weniger Z., mehr Stärke und Schleim, schmeckt weniger süfs, fad, riecht selbst etwas säuerlich (träbersauer). Das spec. Gewicht der Würze ist natürlich sehr verschieden, nach englischen Untersuchungen von 1,0804 bis 1,094 variirend. Dunstet man kräftige Würze im Wasser- oder Dampfbad bei möglichst niedriger Wärme ein, so erhält man ein hellbraunes, trocknes Extrakt, spröde, von glänzendem, glasartigen Bruch, welches angenehm nach W. riecht und schmeckt, stark hygroskopisch wirkt, besonders in der Wärme, sich leicht in Wasser und Weingeist auflöst, und ein specif. Gewicht von 1,552 besitzt, welches von dem des Zuckers 1,606 wenig verschieden ist. Zur Ermittelung des Extraktgehalts in der W. hat man zum praktischen Gebrauch Instrumente, Senkspindeln konstruirt, genannt Würzprober, Saccharometer (Bierwaagen). Allein statt mit Würzeextrakt von obigem specif. Gewicht die Probeflüssigkeiten zu fertigen, nach welchen man die Skala des Instruments entwarf, nahm man Zucker und löste ihn statt jenes in Wasser auf, was aber nothwendig zu kleinen Differenzen Gelegenheit geben mufs. Folgende Tabelle enthält das Nähere.

Tabelle

über den Gehalt der Gerstenmalzwürze an trocknem Extrakt in 100 Gewichtstheilen bei 15° *C.*, und die specif. Gewichte derselben.

Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.
1,001	0,22	1,008	1,75	1,060	14,32	1,130	29,51	1,200	43,90
2	44	9	1,96	70	16,48	40	31,73	10	45,67
3	66	10	2,17	80	18,78	50	33,88	20	47,31
4	88	20	4,25	90	21,03	60	35,95	30	49,11
5	1,09	30	7,06	100	23,13	70	37,94	35	50,00
6	31	40	9,58	10	25,31	80	39,95		
7	52	50	11,97	20	27,41	90	41,89		

Man hat das Saccharometer auch als Würzprober, in Hinsicht auf die verbrauchte Menge Malz zum Würzekochen, anwenden wollen; allein da nicht alle M.sorten gleich viel extraktive Substanzen enthalten, auch wohl, bei einem unpassenden Maischverfahren, extrakt. Theile in den Träbern bleiben, endlich auch zum Theil ungemalztes Getreide zur W. angewendet wird, so ist dieses Verfahren auf keiner genauen Basis begründet, ganz abgesehen davon, dafs Mehltheile der Würze beigemengt das specif. Gewicht derselben vermehren, also ein falsches Resultat verursachen können. Der *Dorn*sche Würzprober ist auf dem Grundsatz basirt, dafs ein Centner Braumalz, aus Gerste oder Waizen, im grofsen Durchschnitt 50 Pfund trocknes Extrakt liefert; die Skala des Instruments giebt die Anzahl Lothe trocknen Extr. in einem Quart Würze an, also, wenn man die Quartzahl kennt, die Menge des zur W. verbrauchten Malzes. Für den Gebrauch der Bierbrauer sind Instrumente dieser Art recht nützlich, ja für einen geregelten Betrieb unentbehrlich, wissenschaftlich aber ohne Werth.]

Durch das Einmaischen wird jedoch bei weitem nicht Alles nutzbare Stärkemehl aus dem Malz in Z. und Gummi verwandelt und zur Würze benutzt, sondern es bleibt die Hälfte des Gewichts des Malzes als Träber zurück, welche also noch aufser den Hülsen viele nahrhafte Theile fürs Vieh geniefsbar enthalten. Von 100 Theilen Gerstenmalz, welches recht vollständig mit heifsem Wasser ausgezogen worden, blieben 50,63 bis 50,78 Th. zurück. Hätte man das M. aber feiner zertheilt, was man absichtlich wegen des Verkleisterns des feinen Mehls meidet, so wäre eine vollständigere Extraktion möglich gewesen, die man durch Anwendung von eisernen Walzen, die den stärkemehligen Kern des M. zerquetschen, ohne die Hülse zu zerstören, erreichen soll.

c. Das **Würzekochen**, Bierkochen, *cuison de la bière*, *boiling the wort.*

Die im Unterstock gesammelte Würze wird nun in der Braupfanne, oder Braukessel gekocht. Die Vorrichtung zum Kochen besteht entweder, nach älterer Weise, in einem ziemlich tiefen kupfernen Kessel, oder in einer flachen Pfanne; in England bedient man sich der erstern allein, benutzt die aus den bedeckten Kesseln aufsteigenden Dämpfe zum Vorwärmen von Wasser, Würze, (vergl. weiter unten), wodurch eine nicht unbeträchtliche Ersparung an Brennmaterial erzielt wird. Man hat nicht selten die ältern runden Kessel darum getadelt, weil in ihnen das Sieden, die Dampfbildung erschwert werde, was bei der Gröfse der Bodenfläche der Pfannen, der relativ geringern Höhe der Flüssigkeitssäule über dem Boden, der vergröfserten Oberfläche der Würze erleichtert werde. Dagegen läfst sich aber wohl nicht mit Unrecht einwenden, dafs der Zweck des Würze- und Bierkochens nicht blos der ist, stark zu verdampfen und einzudunsten, sondern auch zu extrahiren, zu coaguliren, die extraktiven Theile der Würze mit denen des Hopfens gehörig zu amalgamiren, was minder durch ein beschleunigtes Sieden, als durch ein länger andauerndes langsames Kochen gefördert wird. Läfst man auch das Feuer unter dem Kessel ausgehen, so bleibt die W. im Kessel noch lange heifs, da erstlich die in einem tiefen, runden Behälter zusammengedrängte Flüssigkeit weniger leicht erkaltet, als in Pfannen, ferner das Mauerwerk der Feuerung als ein Wärmereservoir auf den Kessel zurückwirkt, zu geschweigen dafs es besonders bei Kesseln leicht praktikabel ist, die sonst nutzlos aufsteigenden, ja sehr lästigen Wasserdämpfe, für deren Ableitung Brodenfänge angebracht werden müssen, nutzbar zu machen, und zum Vorwärmen anzuwenden. Es ist daher vielleicht nicht unbegründet, dafs man in Baiern, wo doch bekanntlich sehr gutes Bier gebraut wird, die Kessel den Pfannen vorzieht, so wie in England. Beim Brauen von Weifsbier mag dagegen wohl die Pfanne entschiednen Vortheil gegen den Kessel gewähren.

Der Zweck des Würzekochens ist 1) dieselbe zu concentriren, 2) einen Theil des Stärkemehls durch den Kleber in Stärkez. und Gummi zu verwandeln, 3) den zugesetzten Hopfen zu extrahiren, 4) den in der W. enthaltnen Eiweifsstoff zu coaguliren und niederzuschlagen, 5) das noch übrige Stärkemehl durch den Gerbstoff des Hopfens zu fällen.

Das Eindunsten richtet sich nach der Beschaffenheit der W. und nach den Biersorten, die gefertigt werden sollen; Braunbiere erfordern ein längeres Kochen als Weifsb., ein noch stärkeres Lagerbiere, Dauerb. im Gegensatz derer, welche schnell verbraucht werden. Die

Menge des verdampften Wassers beträgt gewöhnlich ⅐ bis ⅙ des Volums der Würze. Während des Kochens wird der Hopfen, *houblon, hops*, zugesetzt, wenn anders die Biere gehopft werden sollen; über die Bestandtheile desselben war bereits Seite 256 die Rede. Er dient nicht blofs um dem Bier einen bittern, aromatischen Geschmack zu geben, sondern auch noch um dasselbe haltbar zu machen, d. h. den leichten Uebergang in saure Gährung zu verhindern, was zum Theil dadurch bewirkt wird, dafs durch den harzigen und gerbstoffigen Bestandtheil Eiweifsstoff und Stärkemehl aus der W. niedergeschlagen werden. In dieser Beziehung ist in der Bierbrauerei Hopfen durch keinen der bekannten bittern Pflanzenstoffe zu ersetzen. Für starke B. nimmt man einen kräftigen jungen, für schwächere und Weifsbiere einen ältern, weniger kräftigen, wohlfeilern Hopfen.

[Unter den in Deutchland gebauten Hopfensorten verdient der bairische von Spalt, im Eichstädtischen, den Vorzug, spalter Stadthopfen, sodann H. aus der Gegend von Nürnberg, von Falkenau, Hirschbrück, Altdorf; der böhmische von Saatz; der braunschweiger, der badische von Mannheim, Schwetzingen; neustädter, auscher und braunschw. Landhopfen sind die leichtesten Sorten. — England erzeugt vorzüglichen Hopfen in den Grafschaften Kent, Sussex, Worcester, Hampshire. — Preufsens Einfuhr an H. betrug in den Jahren 1828 bis 31 jährlich 8,100 Centner.]

Der Hopfen wird theils mit der ganzen Würze ausgekocht, theils nur mit einem Theil derselben vorher ausgezogen, der Auszug der übrigen Menge zugeschlagen. Je kräftiger ein H. ist, desto längere Zeit ist zum Extrahiren nöthig, 1½ bis 2 Stunden, leichter Hopfen wird schon in ½ bis 1 Stunde ausgezogen, jedenfalls ist es aber rathsam, denselben nicht zu lange auszuziehen, damit nicht ein unangenehmes Bitter dem Bier mitgetheilt werde. In englischen Brauereien ist es gewöhnlich, den Hopfen mit einem Theil der W. zu kochen, dann von der W. in einem Seihebottig, *jack hopback*, zu trennen. Die Menge des erforderlichen H. ist ebenfalls sehr relativ, im Mittel nimmt man 1¼ bis 1½ Pfd. guten H. auf 100 Pfd. Malz, für Lagerbiere 2 Pfd.; 1 Pfd. ist wenig und nur bei Bieren anwendbar, die gleich verschenkt werden. Während des Kochens des Hopfens mit der Würze schlägt sich der in der W. noch vorhandne Eiweifsstoff theils von selbst, in der Siedhitze gerinnend, theils mit dem Gerbstoff des Hopfens verbunden nieder, worauf sich das Bier klärt, *the breaking or curdling of the wort*, und eine grofse Zahl kleiner Flöckchen in demselben herumschwimmen; ferner wird auch das in der W. noch gelöste Stärkemehl durch den Gerbst. gefällt. Die harzigen, bittern, ätherisch-öligen Bestandtheile des H. verbinden sich mit dem extraktiven Zucker, Gummi der W., aber dazu

gehört Zeit und Brennmaterial, daher das Bierkochen kein blofses Abdampfen, sondern ein chemischer Bildungsprozefs ist. Während des Kochens der W. mit dem H. scheidet sich auf der Oberfläche eine gelbgrüne Haut von dem Hopfenöl und Harz ab, ebenso ein Schaum; je ölreicher der H., desto mehr der gelbgrünen Haut; so lange sich dieselbe noch zeigt, wird das Kochen fortgesetzt. Ist dieses beendet, so wird das Bier auf die Kühlschiffe gebracht, oder sonst gekühlt, und der Hopfen, welcher noch eine ziemliche Menge W. enthält, (58 Pfd. H. behalten durchschnittlich 144 Quart in sich), theils zum Nachbier benutzt, theils abgeprefst, und die W. zum nächsten Sud benutzt.

[Beschreibung des auf Tafel XVI Fig. 4 und 5 dargestellten englischen Braukessels, *copper*. Fig. 4 senkrechter Durchschnitt desselben, Fig. 5 Grundrifs der Feuerung im verkleinerten Maafsstab. Gleiche Buchstaben bezeichnen gleiche Gegenstände. — a der verschlofsne kupferne Braukessel, mit einem nach Innen gewölbten Boden; b die über demselben angebrachte offne Pfanne. Vom obern Theil des Kessels steigt ein weites Rohr c empor, um den durchs Kochen der Würze erzeugten Wasserdampf abzuleiten, welcher aus demselben durch 4 schräg abwärts geneigte Röhren, von denen hier nur 2 zu sehen sind, d, d, in die Flüssigkeit der obern Pfanne geleitet wird, um die hier befindliche Würze oder Wasser zu erwärmen. Durch das Rohr c geht eine senkrechte eiserne Welle e in den Braukessel herab, welche unten mit einem eisernen Arm, *rouser*, welcher Ketten trägt, versehen ist, um durch das Umdrehen das Anlegen des Hopfens an den Boden des Kessels zu vermeiden. Damit die Welle eine Haltung im Kessel habe, ist ein Querbügel f in demselben angebracht, durch welchen die Welle hindurchgeht. Am obern Ende derselben ist ein konisches Rad g befestigt, welches mit einem Getriebe an einer Kurbelwelle h in Eingriff steht, durch welche die Vorrichtung gedreht werden kann. Um die Rührwelle aufzuziehen, dient die Kette i, welche über zwei Scheiben läuft, und sich um die mit einer Kurbel und Sperrhaken versehene Walze k wickelt. l ist ein Rohr, durch welches der Dampf, wenn er nicht zum Erwärmen der Flüssigkeit in der Pfanne dienen soll, nach dem Schornstein m geleitet wird.

Die Feuerung ist also konstruirt. Aus Fig. 5 ist ersichtlich, dafs 2 besondere Feuerungen für den kolossalen Kessel angelegt sind, welche durch eine Zunge n von einander getrennt werden; der punktirte Kreis a′, a′ deutet die gröfste Peripherie des Kessels an, und b′, b′ die des Bodens. o, o die Roste, auf welche man die Steinkohlen nicht durch Feuerthüren aufgiebt, sondern durch einen geneigten, kurzen, eisernen Kasten, in Form eines Mühlrumpfs, p Fig. 4, welcher in die Mauer eingesetzt und stets mit Kohlen erfüllt ist, und so der Luft den Zutritt versperrt. Die untersten Kohlen werden, bevor sie auf den Rost fallen, glühend. Ueber dem Trichter p ist ein Kanal ausgespart,

um atmosphärische Luft zuzulassen, durch welche der Rauch der am Ende des Trichters glühenden Kohlen nach dem Feuer auf dem Rost getrieben und dort verbrannt wird. Hinter den beiden Rosten ist eine Feuerbrücke r erbaut, um die Flamme der auf erstern brennenden Kohlen gegen den Boden des Kessels zu richten. Nachdem die Flamme denselben bespühlt, zieht sie und der Rauch um den Kessel in einem Halbkreis herum, wie s,s zeigt, letzter entweicht dann in den Schornstein m, an dessen unterm Ende ein eiserner Schieber t angebracht ist, um den Zug zu reguliren; denn läfst man durch denselben kalte Luft in den Schornstein von unten einströmen, so wird der Zug vermindert. Aufser diesem ist noch ein anderer Schieber an der Einmündung des Rauchkanals in den Schornstein angebracht, durch welchen man das Feuer unter dem Kessel ganz genau reguliren kann. Oeffnet man nämlich den Schieber t und schliefst den andern, so ist der Zug der Feuerung gehemmt, wie es der Fall sein mufs beim Entleeren des Kessels. Unmittelbar über dem Rost ist ein Bogen u von Ziegeln aufgemauert, um den Kesselboden am Rand vor der grofsen Hitze der Stichflamme zu beschützen. Der Schornstein ruht auf eisernen Säulen v,v etc,; w ist eine mit einem Schieber verschlofsne Grube, um die Schlacken der Steinkohlen aufzunehmen, die mittelst eines eisernen Werkzeugs nach Hinten gestofsen werden, so wie auch nöthigenfalls die Kohlen selbst.]

Das Kühlen der Bierwürze geschieht gewöhnlich in sogenannten Kühlschiffen, K.stöcken, *bacs*, *coolers*, in flachen hölzernen Bohlenkästen, welche in dem obern Stockwerk des Brauhauses oder besser in einem besondern Gebäude sich befinden. In dieselben wird die gekochte Würze durch eine Druckpumpe gehoben, oder fliefst auch wohl durch Rinnen hinein, wenn sie niedrig gelagert sind. Die W. hat meist beim Einströmen in die K.schiffe eine Temperatur von 76° R. und darüber, und mufs auf 12 bis 14° R. möglichst schnell abgekühlt werden. Die Abkühlung ist theils Folge der Verdunstung des Wassers von der Oberfläche, weshalb zu diesem Zweck geräumige Geräthe nöthig sind, in welchen die W. nur etwa 2 bis 3 Zoll hoch stehen darf, damit der Luft eine grofse Verdunstungsfläche geboten werde, theils des Wärmeleitungsvermögens des Materials, aus welchem die Kühlschiffe konstruirt sind. Beförderungsmittel der Verdunstung sind: Luftzug, denn dadurch wird die mit Wasserdampf gesättigte Luft weggeführt, folglich das Verd. gefördert; niedere Lufttemperatur, trockne Luft, dadurch wird die Aufnahme der Wasserdämpfe in der Luft und die Dampfbildung aus der heifsen W. beschleunigt; eiserne oder kupferne Kühlschiffe würden die Abkühlung sehr befördern, nicht so die Verminderung der Wassermenge. Auch die Wärmestrahlung mag an der Abkühlung ihren Antheil haben, sie würde besonders im Sommer

kräftig

kräftig wirken können, wenn die Kühlschiffe während der Nächte in unbedeckten Räumen aufgestellt würden, was in England geschieht. Um die Verdunstung des Wassers und dadurch bedingte Abkühlung zu befördern, hat man auch Ventilatoren, Windflügel angebracht, Flügelwellen horizontal über das Kühlschiff gelagert, welche zweckmäfsig konstruirt ein erwünschtes Resultat liefern. Man könnte die W. noch auf manche andere Weise möglichst rasch abkühlen, wenn nicht der Umstand hinderte, dafs je mehr man die W. mit stets erneuerter Oberfläche der Luft aussetzt, eine Essigbildung eingeleitet wird, weshalb manche in andern Fällen sehr erfolgreiche mechanische Vorrichtungen hier keine Anwendung finden können. Endlich hat man für die W. auch Refrigeratoren mit kaltem Wasser angewendet, sowohl ein System von kupfernen Röhren, durch welches die W. fliefst, als auch ein einzelnes langes Rohr, umgeben von einem weiten Rohr, in deren Zwischenraum kaltes Wasser in entgegengesetzter Richtung mit der W. fliefst (vergl. den Kühlapparat bei der Schwefels., Holzsäure), oder auch spiralförmig zusammengewundne Gefäfse. Man hat auch das Princip auf entgegengesetzte Weise in Ausübung gesetzt, und das Wasser durch die Röhren strömen lassen, und die W. um die Röhren in entgegengesetzter Richtung geleitet, das System von Wasserröhren in der W. selbst umgedreht. Das Ausführliche über diesen Gegenstand, über die Methoden die Abkühlung zu befördern, gehört in die technische Physik.

Ueber Refrigeratoren ist im Allgemeinen folgendes zu bemerken: Da die Bierwürze Schleim abscheidet, so veruneinigen sich die Röhren, durch welche dieselbe fliefst, sehr schnell, wodurch dann sehr leicht eine Säuerung eintritt, wenn nicht die pünktlichste Reinigung stattfindet; je enger aber die Röhren, je komplicirter deren Zusammenstellung, desto schwieriger fällt die Reinigung, und desto unpraktischer wird ihr Gebrauch. Es leuchtet ein, dafs in dieser Beziehung der einfachste Apparat, der am leichtesten gründlich sich reinigen läfst, der beste, jeder komplicirte verwerflich. Am natürlichsten ist es, das Wasser durch die Röhren strömen zu lassen, und diese mit Würze zu umgeben, da es weit leichter ist dieselben von Aufsen als von Innen zu reinigen. *Wagenmann* erhielt 1830 ein Patent in den preufs. Staaten auf eine eigenthümliche Vorrichtung zum Kühlen der Würze und Maische, welche aus einem um eine Axe drehbaren Röhrensystem besteht, durch welches ein steter Strom kalten Wassers strömt; sie kühlt nicht allein die Würze beim Umdrehen, sondern arbeitet dieselbe auch durch.

[*Bundy's* Kühlvorrichtung, D. p. J. Bd. 16. S. 432. *Yandall* das. Bd. 25. S. 27. *Deurbroucque* das. Bd. 28. S. 229. Fächerkühler das. Bd. 24. S. 39. *Brenner* Kühlapparat, genannt Psykter, das. Bd. 29.

S. 121. *Lüttwitz* im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1824. S. 171. *Sauky* im B. d. l'ind. nation. T. 17. p. 319. Ein anderer Apparat das. T. 19. p. 297. B. d. sc. t. T. 7. p. 29. *Delaparte* Descript. des brevets d'invent. T. 12. p. 334. *Dubeusseaux* das. T. 15. p. 150. *Siemens* in den V. d. G. 1831. S. 191. *Nichols* im B. d. l. s. d'Enc. 1832. p. 203, 291. *Wheeler* in W. Z. Bd. 1. S. 498.]

Während der Abkühlung der W. in den Kühlschiffen verdunstet binnen 6 bis 8, bei ungünstiger Witterung in 9 bis 16 Stunden, je nach der Zweckmäfsigkeit der angelegten Kühlschiffe, nach englischen Beobachtungen $\frac{1}{4}$, nach hiesigen etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ der Wassermasse, je nach der Temperatur der Luft, der Würze und der beabsichtigten Temperatur, auf welche man dieselbe abkühlen will; geschieht aber die Abkühlung durch die künstlichen Refrigeratoren allein, so findet natürlich kein Verlust an Wasser statt. Meist verbindet man beide Methoden der Kühlung so mit einander, dafs man die W. erst in Kühlschiffen bis auf etwa 28 bis 30° R. sich abkühlen läfst, und dann in die Refrigeratoren bringt, um sie auf 10 bis 14° R. abzukühlen; denn auf erstere Temperatur kommt die W. in Kühlschiffen leicht herunter, nicht aber auf letztere, worauf zu viel Zeit hingehen, und durch die verlängerte Einwirkung der Luft auf die W. zu leicht eine Säuerung, *foxing*, eintreten würde. In den Kühlschiffen scheidet sich theils noch geronnener Eiweifsstoff, theils mit Gerbs. verbundnes Stärkemehl ab, weshalb es nicht räthlich ist, die W. in den K.schiffen zu rühren, damit sich dieselbe kläre, und nicht trüb bleibe, wodurch das Bier gleichfalls trüb ausfallen würde. Es ist ersichtlich, dafs nur durch gehöriges Kochen der W. mit Hopfen, ruhige Abkühlung in K.schiffen eine klare W. erhalten werden kann. Sorgfältiges Reinhalten der Kühlschiffe, so wie überhaupt aller Apparate und des Lokals der Brauereien ist unerläfslich, sonst ist Sauerwerden und Fauligwerden nicht zu vermeiden. Die Kühlschiffe, überhaupt die Gefäfse, werden mit dünner Kalkmilch ausgescheuert.

So wie die W. sich gehörig abgekühlt hat, wird sie mit Hefe gestellt in Gährung gesetzt, denn läfst man sie länger mit der Luft in Berührung, so wird sie schaal, verliert an Geschmack und Geruch, an Gährungsfähigkeit, giebt ein trübes, nicht haltbares, sauer werdendes Bier. Daher tritt dieser nachtheilige Umstand gerade bei zuckerreichen W. am leichtesten ein, weil diese eine längere Zeit zum Abkühlen erfordern. Im Sommer, wo das Abkühlen langsamer erfolgt, bei Gewitterluft ist das Sauerwerden am meisten zu befürchten.

Nun folgt der Gährungsprozefs, welcher im Sommer am zweckmäfsigsten mit einer Temp. von 10, im Winter von 12 bis 14° R. eingeleitet wird.

d) Das Gähren der Würze geschieht theils und vorzugsweise in

Gährungsbottichen (Dösen), *cuves guilloires, gyle-tuns, working squares*, theils in Fässern, weshalb man auch Bottich- und Fafsgährung unterscheidet. Der Gährungsraum mufs möglichst kühl im Sommer, und warm im Winter sein, eine Temperatur von 10 dis 14° R. haben; man legt ihn daher gern im Souterrain an, benutzt gewölbte Räume dazu. Der Fufsboden wird mit Fliefsen belegt, die mit einem wasserdichten Mörtel verstrichen, damit sich in die Fugen kein Bier einziehen und säuern könne, durch welche Unreinigkeit Nachtheil für das gährende B. entstehen kann. Von Zeit zu Zeit mufs deshalb auch der Fufsboden mit Wasser abgeschlemmt und gescheuert werden. Die Bottiche sind nach Umständen sowohl grofs als klein, erstern gebührt aber, wo sie wegen Lokalverhältnissen eingerichtet werden können, der Vorzug. Die stellrechte W. wird nun in dieselben gefüllt, jedoch so, dafs letztere nicht völlig mit erster angefüllt werden, weil während der G. eine Zunahme des Raumes stattfindet, und um die G. einzuleiten die nöthige Hefe hinzugethan, das Stellen der W., *the pitching or setting the wort*. In Belgien geschieht es nicht selten, dafs man der W. zu gelben und braunen B. keine Hefe zusetzt, wodurch eine verlangsamte Untergährung entsteht.

Der Zweck bei der Biergährung ist nicht, wie bei der G. der Branntweinmaische, der rothen und weifsen Weine, allen gährungsfähigen Z. in Alkohol und kohlens. Gas zu zersetzen, sondern nur einen relativen Theil desselben, so dafs im gegohrnen Bier neben einem Gehalt an Weing. immer noch ein Antheil Z., Gummi, Extraktivstoff etc. bleibt. Dieses Resultat kann nur durch ein richtiges Verhältnifs der Quantität der Hefen gegen die des Z. in der W. erreicht werden, erstere richtet sich also nach der Güte und Menge des zum Würzebereiten angewendeten Malzes; starke B. werden kälter gestellt und erhalten weniger Hefe, als leichte B. Die Temperatur der Luft hat im Gährungsraum Einflufs, denn wenn diese niedrig, so bedarf die W. einer reichlichern Menge Hefe, als wenn dieselbe, wie im Sommer, höher, dann erfolgt die G. auch bei weniger Hefe kräftig genug, und würde bei gleicher Menge H., wie im Winter, zu stürmisch sein; auch kommt die Beschaffenheit der Hefe selbst mit in Betracht, ob sie frisch und kräftig, oder alt und minder wirksam, im letzten Fall verstärkt man ihre Wirkung dadurch, dafs man dieselbe vor dem Stellen mit einer kleinen Menge W. bei 24° R. in einem besondern Gefäfs in G. setzt.

Man unterscheidet Ober- und Untergährung, bei erster geschieht die Abscheidung der Hefe vornämlich an der Oberfläche des Biers mit reichlicher Entwickelung von kohlens. Gas, bei letzter umgekehrt am Boden des Gefäfses, fast gar nicht oben, und wenig kohlens.

Gas wird frei. Man kann eine Oberg. leicht in Unterg. umwandeln, aber nicht so umgekehrt; setzt man nämlich zur W., die mehr als gewöhnlich abgekühlt ist, Oberhefe hinzu, so erfolgt die G. langsam, und zwar schon eine nicht verkennbare Unterg., welche, wenn man die Unterhefe davon wieder zu neuer W. unter denselben Umständen zusetzt, immer mehr deutlich hervortritt, bis nach mehrmaligem Wiederholen sich eine wahre Unterhefe gebildet hat, welche selbst bei 10° R. Temperatur eine reine Unterg. bedingt. Die Hefe bei der Oberg. ist weifsgelb, schaumartig, ein kleiner Theil senkt sich zu Boden und sieht braun aus; schnell getriebne Oberg. liefert wenig H., das Bier wird aber auch nicht eben hell. — Die Unterg. geht langsamer vor sich, es bleibt mehr kohlens. Gas im Bier, und wenn sich auch zu Anfang der Gährung etwas Schaum an der Oberfläche zeigt, so ist es doch keine eigentliche Hefe; die Unterh. ist gröber, nicht so weifs als die Oberh., mehr ockergelb, taugt nicht als Ferment für Backwerk. Beide G.weisen liefern gute Biere, vorausgesetzt gutes Material und gehörige Behandlung bei der G.; obergähriges B. schmeckt angenehmer, leichter, oder schwächer, da es minder Kohlens. enthält, als letzteres, während untergähriges weniger fein, aber kräftiger, pikanter; beide G.weisen bedingen übrigens gleiche Haltbarkeit. — Man hat statt des natürlichen Ferments, der Hefe, auch künstliche Gährungsmittel zu demselben Zweck anzuwenden gelehrt, doch bleibt die Bierh. das vorzüglichste G.mittel, sie wirkt in jeder Beziehung kräftiger und gleichförmiger, als künstliche Mittel, auch läfst sie sich, vermöge der bei gehopften Bieren ihr inwohnenden Bitterkeit, bei vorsichtiger Behandlung, lange unzersetzt aufbewahren, besonders wenn man sie abprefst, oder das auf ihnen sich sammelnde Bier ab-, und dafür reines Wasser aufgiefst, und dieses Verfahren von Zeit zu Zeit wiederholt.

Ist die W. im Gährungs- oder Stellbottich mit Hefe vermischt, die letztere gehörig untergerührt, so beginnt nach einigen Stunden die Gährung; es zeigt sich zuerst an der Seitenwand des Bottichs ein weifser, leichter Schaum (das B. rahmt), kleine Luftbläschen erscheinen an der Oberfläche und zerplatzen. Darauf nimmt die Bewegung zu, es steigt die Temperatur, die H. bildet einen Berg in der Mitte, der von dem in reichlicher Menge sich entwickelnden kohlens. Gas durchbrochen wird, wodurch die H. ein in verschiedne unregelmäfsige Partieen zerrifsnes Ansehn erhält*), die in steter Bewegung sind. Die Temperatur der W. nimmt währenddem um 4 bis 6° R. zu, manchmal

*) *Muntz* hat in seinem Buch, welches unten angegeben werden wird, die verschiednen Perioden und G.weisen abzubilden versucht.

kaum 2½°, anderemale wohl 8 bis 10° R. Alle Unreinigkeit wird in die Höhe gehoben und ausgestofsen. Will man das B. in Bottichen abgähren lassen, wie dies der Fall mit starken, mit Lagerbieren ist, so nimmt man diese Masse ab, worauf sich eine feine, weifse Hefe wieder erzeugt, die abgenommen als Stellhefe gebraucht wird, denn die erste Decke enthält das Hefenbitter, *yeast bitter*, ist zähe und für Backwerk unbrauchbar. Die letzte H. ist gelblichweifs, schaumartig, in einander fliefsend, die G. ist im Abnehmen, wenig kohlens. Gas entwickelt sich mehr; zeigt die H. gar keine Bewegung, nimmt sie eine festere Konsistenz an, so ist die G. zu Ende. Man nimmt nun die H. sorgfältig ab, füllt das B. auf Fässer im Keller, *guillage*, in denen nach 12 Stunden die Nachgährung eintritt; hatte man aber zu lange das B. mit der letzten H. in Bottichen stehen lassen, so nimmt es H. auf, wird trüb, und geht leicht in Säuerung über, auch verliert es dann leicht fast alle Kohlens. und die Nachg. erfolgt spät. — An vielen Orten läfst man die G. auf Fässern erfolgen, besonders wenn es leichte Biere sind, welche in kurzer Zeit trinkbar gemacht und nicht aufbewahrt werden sollen; man füllt theils die mit H. gestellte W. sogleich nach dem Stellen, oder nachdem die G. bereits im Stellbottich angehoben hat, in die Fässer, welches letztere Verfahren tadelnswerth, es sei denn, dafs das B schon in voller energischer G. war. Behufs der Fafsg. mufs die W. vor dem Stellen etwas mehr abgekühlt werden, als für die Bottichg., weil es beim G. in den Fässern sich nicht so abkühlen kann, als in Bottichen, daher leicht die Temperatur des gährenden B. zu hoch wird. Bei der Fafsg. kann man die zum Spundloch ausgestofsne H. sehr rein erhalten, was ein Vorzug gegen die Bottichg.; das mit ausgestofsne B. wird von der Hefe abgegossen und zum Auffüllen der Fässer benutzt, denn dieselben müssen immer spundvoll erhalten werden, damit die H. gehörig ausgestofsen werde. Nachdem die G vollendet, zapft man das B. theils auf andere Fässer, theils läfst man es auch auf den G.fässern.

Beim regelmäfsigen Verlauf der G. tritt dieselbe 7 bis 8 Stunden nach dem Stellen ein, geschieht es schon in 3 bis 5 St., so ist sie stürmisch, das B. wird minder haltbar; hebt sie erst nach 12 bis 14 St. an, so geht sie langsam, mit Unterbrechung, die H. trennt sich nicht, das B. ist sehr trüb, *grey*, und unhaltbar. Um in diesem Fall zu helfen, hat man hie und da die Gewohnheit, ein mit kochendem Wasser gefülltes, fest zugespundetes Fäfschen in die W. zu legen; in England bedient man sich eigner Bottiche, durch welche metallne Röhren durchgehen, um mit warmen Dämpfen die W. zu erwärmen, oder im entgegengesetzten Fall durch kaltes Wasser abzukühlen.

Was nun die Unterg. betrifft, so verläuft sie also: zu Anfang zei-

gen sich dieselben Phänomene, der milchartige Schaum, der Berg, nur erhebt sich letzter minder hoch, als bei der Oberg.; die darauf folgende Bewegung auf der Oberfläche ist weniger heftig, wie schon vorn bemerkt worden, es entwickelt sich beträchtlich weniger Gas, die in einzelne Portionen zerrifsne H. steht fast ganz ruhig, zuletzt fallen die aufgeblähten Partieen zusammen, und die Hefendecke zieht sich von den Wänden des Bottichs nach der Mitte. Nun zieht man das B. behufs der Nachg. auf Fässer, und erhält, nach Vollendung dieser, ein kräftiges, haltbares B. Auf dem Grund des G.bottichs findet sich eine festsitzende, bräunliche H., während die Oberh. mehr gelb aussieht.

Die Behandlung des Biers nach der G. in den Fässern behufs der Nachgährung ist folgende. Die F. sind theils gepicht, wodurch alle Fugen zwischen den Fafsdauben, die Poren im Holz verstopft werden, also der Luft möglichst vollständig der Zutritt abgeschnitten wird, theils nicht gepicht. Das Bier stöfst (*jeter*) einen heftigen Schaum zum Spundloch aus, Hut, Haube, *chapeau, head*, man füllt deshalb täglich mit klarem Wasser das Fafs auf, damit die H. ausgestofsen werden kann, und reinigt das Spundloch von der H., die das B. ausstöfst. Sobald man bemerkt, dafs die Nachg. zu Ende ist, ein sehr feiner, zarter Schaum sich zeigt, *bouquet*, wird das Fafs aufgefüllt, der Spund fest aufgesetzt, um den Luftzutritt abzuschneiden, und die Kohlens. im B. zu erhalten, welche demselben einen pikanten, erfrischenden Geschmack ertheilt, ohne welche dasselbe schaal, stumpf schmeckt, und nahe daran ist sauer zu werden. Die Unterhefe, die sich bei der Nachg. absetzt, bleibt unbeschadet der Güte des B. im Fafs, und unterhält eine sehr langsam fortdauernde Weingeist- und Kohlens.bildung, wodurch die Stärke des B. langsam zunimmt (vergleiche die nachstehende Tabelle). Es mufs dieserhalb das B. in kühlen Kellern aufbewahrt werden. In England bedient man sich eigner Klärungsfässer, *cleasing vessels, rounds*, in welchen die Nachg. abgewartet wird, hierauf wird das B. in die Lagerfässer, *store vats*, gezapft, welche ungemein grofs sind, von 18 bis 14 Fufs im Durchmesser, 18 bis 20 Fufs Höhe; in andern Brauereien bedient man sich dazu eigner mit hydraulischem Cement gemauerter und abgeputzter Kellergewölbe.

Durch die G. ist ein Antheil Z., wie bekannt, in Weing. und Kohlens. umgewandelt worden, nach englischen Versuchen $\frac{3}{4}$ der in der W. enthaltnen Menge, folglich mufs nothwendig die specif. Dichtigkeit des B. geringer sein, als die der Würze, und man wird die Dichtigkeit immer mehr abnehmend finden, *attenuation*, wenn man dieselbe nach vollendeter G. auf den Stellbottichen, nach der Nachg. in den Fässern, und später nach mehrern Monaten auf Fässern oder Flaschen untersucht.

[So zeigt z. B. am Saccharometer:

Würze im Kühlschiff.	Bier nach vollendeter G. im Bottich.	Nach 6 Monat auf den Lagerfässern.
28,4 §	13,4	9,2
25,12	11,1	7,2
22,14	9,4	6,2
17,8	8,2	3,25.]

Daher wirkt auch ein aus starker W. gebrautes B. berauschend, weil es viel Weing. enthält (vergl. vorn Seite 475 über den Gehalt der englischen Biersorten an Weing.). Die Menge der bei der G. abgeschiednen Hefe ist bei weitem gröſser, als die der W. beim Stellen zugesetzte; sie bildet sich nämlich aus dem in der W. noch vorhandnen Kleber und den Mehltheilen, daher denn auch in gröſserer Menge bei einer W. die aus Darrmalz bei mäſsiger Wärme gezogen wurde. Im Fall das B., sei es durch zu schnellen Verbrauch, nicht Zeit hatte sich gehörig abzuklären, oder weil es überhaupt nicht gehörig gebraut war, schönt oder klärt man dasselbe durch künstliche Mittel, *collage*, *fining*. Hiezu ist eine Auflösung von Hausenblase, oder eine Abkochung von Kalbsfüſsen am brauchbarsten; man weicht 1 Loth der erstern für 5 Tonnen B. in 1 Quart Wasser 12 bis 24 St. lang ein, schlägt die Masse durch ein Sieb, rührt sie unter Zusatz von etwas saurem Bier oder einigen Tropfen Essig durch, worauf sie eine gallertartige Masse wird; diese setzt man dem B. zu, und vermengt sie mit demselben. Nach 12 bis 24 Stunden ist das B. klar, es hat sich ein Niederschlag von Gallert und den das B. trübenden Theilen gebildet, ersteres kann nun abgezogen werden. Bei richtig gebrauten B. ist ein Abklären nicht nöthig, und es geschieht meistens auch auf Kosten der Kohlens. — Sauer gewordnes B. in gutes zu verwandeln ist unmöglich, alle empfohlnen Mittel, als kohlens. Salze der Alkalien und des Kalks sind nur Palliativmittel, helfen nur auf einen, zwei Tage, und die gebildeten essigs. Salze, in dem B. aufgelöst, ertheilen diesem einen widernatürlichen Geschmack und Wirkung (sie wirken gelind urintreibend). B., welches durch die G. nicht hell geworden, und von welchem anzunehmen, daſs die Nachg. es nicht verbessere, kann durch Umbrauen noch verbessert werden, vorausgesetzt, daſs sich nur erst wenig Weing. gebildet habe.

Einiges über die Verschiedenheit der Biere.

1) In Hinsicht auf deren Stärke. Man braut nach dem verschiednen Gebrauch, nach der Jahreszeit, verschieden starke Biere, so im Som-

mer leichte, im Frühjahr, Herbst Lagerbiere; leichte B. werden aus Würze gebraut, deren specif. Gewicht 1,025 nicht übersteigt, welche folglich bis 5,75 % W.extrakt enthält; mittelstarke B. aus einer W. von 1,025 bis 1,040, oder von 5,75 bis 9,58 % Extraktgehalt (vom Scheffel Gerstenmalz 1 Tonne = 100 Quart Bier). Doppelbiere von W. 1,05 bis 1,08, oder von 11,97 bis 18,78 % (von 8 Scheffeln Malz 4½ bis 5 Tonnen Bier). Das stärkste B. ist die englische Ale, sie wird aus einer W. gebraut, deren spec. Gewicht 1,065 bis 1,1275 oder von 15,4 bis nahe 29 %. Das specif. Gewicht der Porterwürze ist 1,0645 oder 15,35 %, gewöhnlich im Mittel nur 1,050 oder 12 %.

2) Hinsichts der Farbe. Bereits vorn ist angeführt worden, dafs von der Beschaffenheit des Malzes die Farbe der W. und des B. abhängt, ob es Welk- oder Luftmalz, ob es Darrmalz war, und letzteres je nach der beim Darren angewendeten Temperatur. Dunkle B. braut man niemals aus blos dunkelbraunem M., weil sie sonst nicht so kräftig stark werden würden, als man wünscht, da bei der höhern Temperatur, welchem es beim Darren ausgesetzt wurde, ein Antheil Z. bereits zersetzt, also aufser Wirksamkeit gebracht worden ist, sondern man setzt dem dunkelgelben, bräunlichgelben M. nur einen gewissen Antheil dunkel braunes hinzu. Ueberhaupt pflegt man in England gern aus zwei, drei verschiednen Sorten M. gleichzeitig W. zu ziehen, und diese zusammen zu B. zu verwenden. Allein nicht blos von der Beschaffenheit des M. hängt die Farbe des B. ab, sondern auch von der Dauer des Würzekochens, je länger dieses fortgesetzt wird, desto dunkler die Farbe, so dafs von einem blassen Malz durch gehörig langes Kochen Braunbier erhalten werden kann. Weifsbier erfordert meistens nur ein kurzes Kochen. (Man färbt auch die Braunbiere mit Cichorienwurzel.)

3) Man verwendet zwar in der Regel nur gemalztes Getreide, Gerste und Waizen zum B.brauen, allein man kann auch aus ungemalztem Getreide B. darstellen; an einigen Orten Belgiens werden die süfsesten und besten B., welche ohne Hefenzusatz gähren, aus roher Gerste, Waizen, Buchwaizen, Hafer gebraut. Man setzt ihnen keinen Hopfen zu, weshalb sie sich nur etwa 8 Tage lang halten. Sehr häufig vermengt man Malz mit ungemalztem Getreide (vergl. das vorstehend Seite 479. Gesagte). Man pflegt in Belgien auch Würze ohne Zusatz von Hefe in G. zu setzen: solche Braun- und Gelbbiere gähren anfangs sehr lebhaft, dann wird die G. verzögert, es entsteht ein Unterg. Aufser den bereits mehrfach erwähnten Getreidearten hat man noch folgende zuckerenthaltende, oder z.bildende, Pflanzenstoffe und Fabrikate zum Bierbrauen angewendet, als: Mais, Kartoffeln, Kartoffelstärkesyrup, Runkelrüben, Mohrrüben, Zuckersyrup, *melasse*, Wachholderbeeren, Queckenwurzel, grüne

Schoten, etc., allein die Erfahrung gab stets dem Malz den Vorzug vor allen, da es ein starkes und haltbares B. liefert, was in gleichem Grad mit den andern Pflanzenstoffen der Fall nicht ist, mit Ausnahme des K.syrups. [Bier aus Runkelrüben in England, D. p. J. Bd. 35. S. 149. Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1832. S. 66. — Melasse zum Bierbrauen angewendet D. p. J. Bd. 44. S. 184.]

4) Lokalbiere nennt man diejenigen B., welche nicht an allen Orten gebraut werden können, sondern für deren Bereitung die Lokalität eines Orts äufserst günstig zu sein scheint. Sehr merkwürdige Beispiele liefern in dieser Hinsicht die belgischen B., über welche *Francken* eine ausführliche Abhandlung geschrieben hat.

5) Hopfensurrogate. Fast alle inländischen und ausländischen bittern Extraktivstoff enthaltenden Pflanzenmaterien hat man statt H. empfohlen und in Anwendung gebracht, vom Quassiaholz bis zum Tausendgüldenkraut, vom Bitterklee bis zum Enzian etc., allein alle diese Materien ersetzen den H. nicht. — Man fertigt in Nordamerika von den jungen Zweigen, Sprossen der Balsamtanne (*Pinus balsamea*) mit Malz- oder Zuckerzusatz Bier, *épinette*, *sapinette*, und ein Extrakt, *extr. of the spruce fir*, welches nach England gesendet und dort zum B.brauen angewendet wird, *spruce beer*.

[Ueber die unglaublichen Verfälschungen der englischen Biere durch narkotische Stoffe sehe man *Accum's* treatise on adulterations of food and culinary poisons, 1820, im Auszug in D. p. J. Bd. 3. S. 466.

Literatur über Bierbrauen. *Muntz*, das Bierbrauen in allen seinen Zweigen, Neustadt a. d. O. 1827, mit 12 Kupfertafeln. — *Hermbstädt* chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, 3te Aufl. Berl. 1826. 3 Bde. — *Dorn* praktische Anleitung zum Bierbrauen etc. 3te Aufl. Berlin 1833. — *Accum* treatise on the art of brewing 2 edit. London 1821. Deutsch übersetzt, Hamm 1821. — Beiträge zur Kenntnifs der englischen Malzbereitung, Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, enthaltend den Bericht einer von der englischen Regierung niedergesetzten Kommission im Jahr 1806, in *Kastner's* deutschem Gewerbsfreund Bd. 4. S. 193 u. f. (Höchst schätzbar!) — Der Artikel „Brewing" in den Supplements to the encyclopaedia britannica, Vol. 2. p. 460. Im Auszug in den J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 256. Desgleichen, aber mit Zusätzen in Bezug auf die Bierbrauerei in Frankreich, im D. t. Tom. 3. p. 61. — *Prechtl's* technologische Encyklopädie Bd. 2. S. 96. — *Donovan* domestic economy Vol. 1. p. 141. — *Scharl* Beschreibung der Bierbrauerei im Königreich Baiern, München 1814. — *Francken* über die belgischen Biere, E. J. Bd. 4. S. 56, 155. — *Dubrunfaut* über die Bierbrauerei in Lüttich und Brüssel, Industr. T. 5. p. 293. — *Dickinson* Mittel B. bei der G. zu klären, D. p. J. Bd. 16. S. 434. — *Masterman*

Füllmaschine für B. das. Bd. 18. S. 167. (vergl. Bd. I. 1. S. 129). — *Mallet* Mittel B. gegen das Sauerwerden zu schützen; das. Bd. 41. S. 257. Es besteht darin, die Luft aus dem Gefäfs durch kohlens. Gas zu verdrängen, zu welchem Ende man in einer kupfernen Kugel dieses Gas stark zusammendrücken soll.]

III. Branntweinbrennerei.

War der Zweck der Weinbereitung und Bierbrauerei eine Weing. enthaltende Flüssigkeit zum unmittelbaren Genufs darzustellen, so ist dagegen der Zweck der Branntweinbrennerei, *brûlerie*, *distillation*, eine alkoholenthaltende zu bereiten, aus welcher durch Destillation ein mit Wasser verdünnter Alkohol gewonnen wird. Es zerfällt demnach die Branntweinbrennerei in 2 Hauptoperationen, nämlich 1) in die Darstellung einer gegohrnen weingeistenthaltenden Flüssigkeit, 2) in die Gewinnung von Branntwein, *eau-de-vie*, *brandy*, oder Weing., *esprit de vin*, *spirit of wine*, durch Destillation aus derselben.

Aus dem so eben Vorgetragnen leuchtet ein, dafs man aus Wein, Meth, Cider und andern gegohrnen Fruchtsäften, aus Bier, Branntwein destilliren kann, jedoch liefern letztere nur eine geringe Ausbeute, da sie eine relativ kleinere Menge Alkohol enthalten, als Wein. Man bedient sich daher derselben auch nicht zur Gewinnung des Br. im Grofsen, sondern nur des Weins, wo dieser wohlfeil genug ist, um in Br. verwandelt werden zu können. Wo das der Fall nicht ist, stellt man aus dem der Zuckerbildung fähigen Stärkemehl Zucker dar, läfst diesen durch die geistige G. in Weingeist übergehen, und zwar nicht, wie bei der G. der Bierwürze, nur theilweis, sondern möglichst vollständig. Zu dem Ende werden die Getreidearten und Kartoffeln angewendet, aus welchen eine höchst beträchtliche Menge Br. gezogen wird.

Die älteste Nachweisung der Branntweinbereitung findet sich in einer arabischen Schrift des 11ten Jahrh. von *Albukases*. Der Name Branntwein bedeutet gebrannten, d. i. destillirten Wein, *esprit ardent*, *ardent spirit*, denn in frühern Zeiten wurde nur aus Wein Br. gefertigt; man nannte denselben Lebenswasser, *Aqua vitae*, *eau-de-vie*, und leider ist er auch eine Flüssigkeit, ohne welche Millionen Menschen nicht leben können.

Die Branntweingewinnung zerfällt in folgende 4 Haupttheile: *a*) in die aus Wein, *b*) aus Getreidearten, *whisky*, *gin*, *c*) aus Kartoffeln, *d*) aus anderweitigen Zucker enthaltenden Pflanzensäften. Die Gewinnung aus Wein erfordert nur eine Destillation, wogegen die Branntweinbrennerei

aus Getreide und Kartoffeln einer von der Weinbereitung abweichenden Behandlung bedarf, um das Stärkemehl in Z. umzuwandeln.

1) Von der Darstellung einer weingahren Maische, *wash*, *a*) aus Getreidearten.

Zum Betrieb der Br.brennerei wendet man verschiedne Getreidearten an, als Waizen, Roggen, Gerste; die Ausbeute an Br. von 50 % *Tr.* aus ihnen verhält sich also:

Es liefern 100 Pfd.	Branntwein von 50 % Quart.	ein Scheffel wiegt Pfd.	liefert Br. von 50 % Quart.	Nach Procent. 1 Pfd.
Waizen	24 bis 25	85	19,2 bis 20,0	12,0 bis 12,5 %
Roggen	22 — 24	80	17,6 — 19,2	11,0 — 12,0 »
Gerste	20 — 23	69	13,8 — 15,8	10,0 — 11,5 »
Gerstenmalz	28¾	60 27/32	17,48	14,37 »
Kartoffeln	8	100	8,0	4,0 »

Die hier angeführten Ausbeuten sind die in gut geleiteten Anstalten erhaltnen mittlern, unbeschadet daſs bisweilen 1 bis 2 % vom Pfund der angegebnen Getreidearten mehr gewonnen werden. Die Proc. sind also berechnet: wenn 100 Pfd. Waizen geben 24 Quart zu 50, $= 24 . 50 = 1200$, so giebt 1 Pfd. 12,0 % etc. — Früher gab man die Ausbeute also an:

Ein Scheffel Waizen	17 Quart.	Ein Scheffel Gerste	13 Quart.
» » Roggen	15 »	» » Kartoffeln	5 »

Es ist Regel, nie aus einer Getreideart allein Br. zu brennen, die Ausbeute an Br. ist erfahrungsmäſsig gröſser, wenn man gleichzeitig verschiedne einmaischt, als Roggen und Gerste, R. und Waizen, W. und Gerste etc.; die relative Menge derselben ist beliebig und nicht mit bestimmter Nothwendigkeit bedingt, doch hat man gefunden, daſs von einer Getreideart wenigstens ¼ genommen werden muſs. Wie überhaupt jene ausgemachte Thatsache zu erklären, darüber ist noch keine Gewiſsheit, es scheint, als wäre dadurch ein zweckmäſsigeres Verhältniſs des Klebers gegen das Stärkemehl erreicht. Man malzt nicht alles zum Brennen bestimmte Getreide, theils um die Kosten zu ersparen, und theils weil die Erfahrung gelehrt hat, daſs dadurch keine gröſsere Ausbeute erhalten wird, sondern im Gegentheil das Produkt um 5 bis 8 % geringer ausfällt, als wenn man, nach der gewöhnlichen Weise, ungemalztes mit einem Theil gemalztem verwendet. Ohne allen Zusatz von Malz erhält man weniger Weing., weshalb man denn wenigstens ¼ des Gewichts des Getreides Malz zufügt, meist ⅓, andere nehmen noch mehr, jedoch hat etwas mehr oder weniger keinen ausgezeichneten Einfluſs auf den Erfolg. Daſs ein Zusatz von Gerstenmalz sehr nützlich ist, leuchtet aus dem Seite 459 Vorgetragnen ein, insofern nämlich

der im Malz enthaltne bereits durchs Keimen modificirte Kleber auf das Stärkemehl des Malzes kräftig Zucker bildend einwirkt, und so die Z.bildung im eingemaischten Getreide, gleichsam wie ein Ferment, einleitet. In Betreff des Malzens ist bereits vorn Seite 479 beim Bierbrauen das Nöthige gelehrt worden, und es braucht nur bemerkt zu werden, daſs das M. länger auswachsen muſs, als das zum Bierbrauen ohne Zusatz von ungemalztem Getreide anzuwendende, widrigenfalls die Maische leicht in der Blase anbrennt und vorschieſst. Das M. muſs nicht länger, als bis es völlig trocken geworden, auf der Darre liegen, damit es nicht gelbbraun, oder gar noch dunkler werde, weil dadurch ein Theil Z. zerstört wird.

Die Getreidearten werden sowohl unter einander, als mit dem nöthigen M. gemengt, zu feinem Schrot gemahlen und gebeutelt, jedoch nicht in Mehl verwandelt; je feiner die Getreidearten zerkleinert sind, desto reichlicher wird die Z.erzeugung ausfallen, desto mehr folglich Weing. erhalten werden, aber desto gröſser muſs auch die Sorgfalt im Durcharbeiten der Maische sein. Das Einmaischen geschieht in M.tienen, M.bottichen, deren Form am passendsten oval ist, weil man bei solchen von allen Seiten bequem hinzu kann; in Betreff der Gröſse der Bottiche ist zu bemerken, daſs kleine erfahrungsmäſsig sich weniger eignen als gröſsere, theils weil bei ihnen die Temperatur leichter sich erniedrigen kann, wodurch die G. verlangsamt wird, theils auch kleinere Massen weniger kräftig gähren, als gröſsere, weniger gleichförmig. Die Höhe der M.tienen ist, die Gröſse sei noch so verschieden, 3 Fuſs, denn bei solcher kann die M. in denselben bequem durchgearbeitet werden, wogegen es bei höhern Bottichen nicht thunlich ist, und die M. in ihnen im Sommer zu unvollkommen abgekühlt, daher leicht sauer wird; niedrigere gewähren den Nachtheil, daſs dieselben zu wenig fassen. Der kleinste Maischraum, den das Gesetz im preuſs. Staat zuläſst, beträgt 600 Quart Inhalt. Die M.tienen dürfen nie völlig mit M. angefüllt werden, sondern es muſs, da sich dieselbe beim Gähren ausdehnt, aufsteigt, mindestens $\frac{1}{20}$ des ganzen Raums leer bleiben; das Steuergesetz hat $\frac{1}{10}$ Steigraum angenommen. Die Maischtienen müssen stets aufs sorgfältigste gereinigt werden, damit sich in den Poren der Dauben keine Essigs. erzeuge, zu welchem Ende man sie auch mit Kalkmilch oder Lauge ausscheuert.

Das Einmaischen wird auf 2 verschiedne Weisen verrichtet, entweder nach älterer Art in 3 Zeiten, oder nach neuerer Art in 2, wie es in den östlichen Provinzen des preuſs. Staats üblich ist, und sich gut bewährt hat. Bei erster Methode, dem Maischen mit M.hölzern, wird erst eingeteigt, d. h. das Schrot mit Wasser von 30 bis 40° R. zu einem dicken Teig zusammengearbeitet, in welchem keine Klümpchen mehr

sichtbar bleiben dürfen, hierauf wird der Teig gahr gebrüht, d. h. mit kochendem W. durchgerührt. Zu beiden M.operationen werden, vorausgesetzt 8 Wasser : 1 trockner Substanz (wovon sogleich mehr), $\frac{1}{4}$ der ganzen W.menge verwendet, und zwar $\frac{2}{5}$ zum Einteigen, $\frac{3}{5}$ zum Gahrbrühen. Das neuere Verfahren, das Maischen mit der Harke, ist nicht allein kürzer, weniger Kraft erfordernd, daher in grofsen Brennereien besonders wichtig, sondern liefert auch gleiche Ausbeute mit ersterm. Man verfährt also: man verwendet, vorausgesetzt 8 Flüssigkeit zu 1 fester Substanz, 3,1 Theil Wasser zum Einmaischen und 4,9 zum Zukühlen. Das zum Einmaischen bestimmte Wasser wird im Sommer von 58°, im Winter von 65° R. in die Maischtiene gelassen, (durch ein Gemisch von kochendem und kaltem Wasser erhält man die vorgeschriebne Temperatur), dann das abgewogne Quantum Malz- und Getreideschrot hinzugebracht, und mit einer hölzernen Maischharke durchgearbeitet, bis alles Schrot mit dem Wasser völlig gleichförmig gemengt erscheint. Die M.harken sind hiezu zweckmäfsiger, als die sonst gewöhnlichen Rührscheite. Die vielleicht niedergefallnen Klumpen Schrot zieht man mittelst eines an einem Stiel befestigten Drahtsiebs herauf, um sie sorgfältig zu zerkleinern. Die angegebne Temperatur mufs streng beobachtet werden, das Wasser darf weder mehr noch weniger Wärme zeigen.

Durch das Zusetzen des Schrots zum W. nimmt natürlich die Temperatur desselben ab, und das Gemeng zeigt nach dem Durcharbeiten etwa 51 bis 52° R.; die M. bleibt nun in dem Bottich unbedeckt unter öfterm Umrühren so lange stehen, bis sie eine gewisse niedere Temperatur angenommen hat, die sich nach der Temperatur des Zukühlwassers richten mufs. Während dieser Zeit findet nun die mehrerwähnte Z.bildung statt, die anfangs dicke M. wird nach und nach immer dünnflüssiger, nimmt sehr bald einen süfsen Geschmack an. Ist nun jene erforderliche Temperatur erreicht, so erfolgt das Zukühlen, d. h. nun wird die oben erwähnte Menge kühles Wasser, 4,9 der ganzen Menge von 8 : 1, zugesetzt und die Temperatur der verdünnten M. auf 19 bis 21° R. gebracht. Zum Abkühlen der heifsen M. bedient man sich in grofsen Brennereien eigner Kühlschiffe (mit Windfächern), sogenannter M.kühler, einer über die Bottiche oder Tienen gelagerten horizontalen Welle mit Armen, die längs ihrer Länge geschlitzt sind, an den Enden aber Schöpfkästen tragen, und zur Bewegung der M. dienen, um dadurch ein schnelleres Auskühlen zu bedingen; (ähnliche mechanische Vorrichtungen sind bereits beim Alaunsieden vorgeschlagen und ausgeführt worden). Ebenso kann man die heifse M. durch kaltes W., welches man durch ein Röhrensystem, welches in der M. gelagert wird,

fliefsen läfst, schnell kühlen, und auch umgekehrt nöthigenfalls erwärmen. *Wagenmann's* vorn erwähnter patentirter Kühlapparat beruht im Allgemeinen auf diesem Princip. — Eine durch die angegebnen Mittel beschleunigte Abkühlung der M. wird besonders im Sommer und dann nothwendig, wenn man dicker einmaischt als 8 : 1, weil bekanntlich eine dickere Teigmasse weniger schnell sich abkühlt, als eine weniger dicke, folglich leichter dem Sauerwerden unterworfen ist, als letztere. Nichts desto weniger sind solche Einrichtungen aber auch bei der Methode des Dünneinmaischens anwendbar, wenn nämlich grofse Massen auf einmal und im Sommer zu kühlen sind.

[Wo es die Lokalität gestattet, pflegt man das Einmaischen nicht in den zum Gähren bestimmten M.tienen selbst vorzunehmen, sondern, da erstere am zweckmäfsigsten im Kellergeschofs aufgestellt werden müssen, darüber im untern Stockwerk des Gebäudes in kleinern Bottichen, Vormaischbottichen, in denen man die Maische viel bequemer zu bearbeiten im Stande ist, als in grofsen, wo dieselbe niedrig stehen und auch leichter wegen der grofsen der Luft dargebotnen Oberfläche sich abkühlen würde. Aus dem kleinern M.bottich wird dann die Maische zum Zukühlen durch ein Rohr in die grofsen M.tienen abgelassen, und das nöthige Zukühlungswasser durch den M.bottich hindurch, um diesen damit recht rein zu spühlen. Wird die Maische in Kühlschiffen gekühlt, so müssen diese mit einem Theil des Zukühlungswassers nachgespühlt werden.]

Wie viel Wasser ist zur trocknen Substanz des Schrots erforderlich? Ueber diesen wichtigen Gegenstand sind vielseitige Versuche angestellt worden, deren Hauptresultat dahin ging, dafs 8 : 1 das im Allgemeinen zweckmäfsigste Verhältnifs ist, 9 : 1 im Sommer, 7 : 1 im Winter anzuwenden, ersteres damit die G. im Sommer nicht zu stürmisch sei, und letzteres, damit sich die M. nicht zu rasch im Winter abkühle. Das Steuergesetz nimmt das Verhältnifs von 8 : 1 an, obschon nicht selten das Verhältnifs 6 : 1 beobachtet worden ist. Das sogenannte Dickeinmaischen, d. h. die Anwendung von mehr Schrot, als in dem oben angenommenen Verhältnifs, hat auch seine Grenzen, es erfordert nämlich nicht allein eine niedere Temperatur der Luft, oder eine künstliche Abkühlung, da nämlich viel weniger Kühlwasser zugeschlagen wird, sondern auch eine höchst gesteigerte Sorgfalt in der Ausübung des Einmaischens selbst. Meist aber wird die Z.bildung unvollkommen vollbracht, und es bleibt nicht wenig unveränderte Mehlsubstanz in den Träbern der Schlempe, die zwar für das Vieh nutzbar sind, aber füglich zu Branntwein hätten verwendet werden sollen.

Das Steuergesetz von 1824 nimmt als Grundsatz an, dafs aus 20 Quart

Maischraum, d. i. 18 Quart Maische + 2 Quart Steigraum, 1 Qu. Branntwein von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.* gewonnen werden könne; hiezu sind 5$\frac{1}{2}$ Pfd. Getreideschrot (welche mit Wasser eingemaischt nur den Raum von 4$\frac{1}{8}$ Pfd. Wasser einnehmen, da 1 Pfd. Schrot = $\frac{3}{4}$ Pfd. Wasser dem Volum nach) und 40$\frac{7}{8}$ Pfd. Wasser nöthig. Die Produktionsfähigkeit der M. ist demnach im Durchschnitt auf 5$\frac{5}{9}$$\frac{0}{0}$, oder des M.raums zu 5$\frac{0}{0}$ angenommen, so dafs also 1000 Quart M.raum 50 Quart Br. von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.* liefern. Man hat aber schon, wenn mit gröfster Sorgfalt und Umsicht gearbeitet, und ein besonders gutes Material auserwählt wurde, es möglich gemacht, in einzelnen Fällen aus 1000 Qu. M.raum 90 bis 95 Qu. Br. zu gewinnen, was ein Produkt von 9 bis 9,5$\frac{0}{0}$ des M.raums ergiebt. Diese Mehrausbeute kommt aber nicht dem Dickeinmaischen allein zu Gute, sondern es rührt auch davon mit her, dafs man einen kleinern Steigraum übrig liefs als $\frac{1}{10}$, was im Gesetz angenommen ist, nämlich $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{18}$. *Förster*, aus dessen Werk Obiges entnommen ist, führt an, dafs ihm Brennereien bekannt sind, welche eine Zeit lang fast regelmäfsig aus 100 Qu. M.raum 80 bis 88 Qu. Br. von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.* gezogen haben, allein es wurde hiezu weit mehr Getreide verwendet, als, wenn weniger dick eingemaischt worden, zu einer gleichen Br.menge erforderlich gewesen wäre, folglich ist nicht alles Stärkemehl in Weing. verwandelt worden, was beim Einmaischen nach gewöhnlicher Weise wäre sämmtlich benutzt worden, so dafs der dadurch erzeugte Verlust an Br. die Ersparnifs an Steuer ziemlich vollständig ausglich, und nur eine nahrhaftere Schlempe der alleinige Gewinn blieb. Im übrigen ist das Dickeinmaischen sehr an Temperaturverhältnisse und Güte der G.mittel gebunden, so dafs bei einem plötzlichen Wechsel derselben ganz abweichende Resultate erhalten werden. Aufserdem ist nicht zu übersehen, dafs eine rasche Abkühlung von selbst nicht erfolgt, und deshalb eine künstliche Kühlung eingerichtet werden mufs, denn wollte man die M. sich selbst abkühlen lassen, so würde sie sauer werden (träbersauer) und nur unvollkommen gähren, sich nicht klären etc. Eine so dicke M. ist nur schwierig in gewöhnlichen von freiem Feuer bespühlten Blasen zu destilliren, da sie leicht anbrennt, in solchen Fällen mufs die Dampfdestillation angewendet werden. (Vergl. weiter unten bei der Kartoffelbrennerei.)

Soll die M. zugekühlt und mit einem Gährungsmittel gestellt werden, so mufs vor allem auf die Temperatur des Zukühlungswassers Rücksicht genommen werden. Man benutzt dazu gern Brunnenwasser, wenn es nicht allzu viel Salze enthält, weil es eine niedrigere Temperatur besitzt, als Flufs- und Seewasser, obschon dieses ein weiches W. Je kälter das Kühlwasser ist, desto wärmer kann die M. noch sein, und um-

gekehrt, um auf eine zur G. günstige Temperatur von 18 bis 21° R. zu kommen; ein kälteres Stellen ist, wenn das Ferment gut, immer besser, als eine höhere Temperatur. In dieser Hinsicht zeichnen sich sogenannte artesische oder gebohrte Brunnen vortheilhaft aus, da sie ein sehr reines W. führen, welches zu jeder Jahreszeit gleiche Temperatur besitzt, wodurch das Zukühlen sehr erleichtert wird. Wendet man zum Abkühlen Eis an, so ist darauf Rücksicht zu nehmen, dafs dasselbe beim Aufthauen Wärme bindet. *Pistorius* hat eine Tabelle berechnet, in welcher man die für das Kühlwasser von gegebner Temperatur nöthige Temp. der M. finden kann. Statt des W. wendet man auch abgeklärte kalte Schlempe an, welche bereits Essigs. enthält, aber auch noch unverändert gebliebnes Stärkemehl und Z., endlich auch wohl das Spülig von der Bierbrauerei.

Nach dem gehörigen Abkühlen auf 18 bis 21° R., je nach der Lufttemperatur und dem gewählten Verhältnifs der Flüssigkeit gegen die feste Substanz, wird die nöthige Menge Hefe oder irgend eines zweckmäfsigen Gährungsmittels hinzugesetzt. Man wendet hiezu theils Bierhefe, auf einen Scheffel Schrot ½ Quart Ober- oder 1 Quart Unterhefe an, theils erzeugt man sich ein künstliches Gährungsmittel, da Bierhefe nicht immer und von erforderlicher Güte und Menge auf dem Lande zu beschaffen ist. Es sind sehr viele Versuche von Branntweinbrennern angestellt worden, sich durch Erzeugung von Hefensurrogaten von jener unabhängig zu machen; alle vorgeschlagnen und in Ausübung gebrachten Methoden künstliche H. oder Bärme zu bereiten, sind unter einander ziemlich übereinstimmend.

[*Pistorius*sches Gährmittel. Man maischt, um das nöthige Ferment für die Br.maische zu erhalten, ungefähr ½ Stunde vor dem Einmaischen 1 Scheffel Schrot in einem besondern Bottich ein, läfst die Temperatur auf 36° R. herabkommen, setzt dann 3 Eimer kaltes W. und 1 Eimer kalte dünne Schlempe zu, desgleichen 7 bis 8 Quart gute Bierhefe, rührt alles wohl durch, bis die Temperatur auf 24° R. herabgekommen. Nach 1 Stunde wird die Masse anfangen zu gähren, worauf man wieder 2 bis 3 Eimer kalte Schlempe zusetzt; nach einer kurzen Pause hebt die G. wieder an, und ist dann gerade im besten Zustand, wenn die M. gestellt werden soll. Man setzt dann zu jener für den Scheffel Schrot 12 bis 13 Quart von dieser hinzu. — Die Bereitung des Ferments ist leicht, dasselbe gewährt ein Ersparnifs von wenigstens der Hälfte der sonst nöthig gewesnen Bierhefe, und bedingt eine stets gleichförmige Gährung.

Da zur Darstellung des *Pistorius*schen G.mittels Bierhefe nöthig ist, es aber wünschenswerth bleibt, dieselbe möglichst zu entbehren, so hat man es auf mancherlei Weise versucht. Hierher gehört unter

andern

andern das *Kittel*sche Gährungsmittel. Um zu 4 Centnern Schrot die nöthige Menge an G.mittel darzustellen, verfährt man also: man nimmt 72 Quart dünne Schlempe, und setzt dazu von einer mit Bierhefe gestellten, im Anfang der G. begriffnen M. ebenso viel hinzu (zu welchem Ende man derselben vorher 72 Qu. Wasser mehr hinzugethan hatte); dieses Gemisch von Schlempe und M. ist das G.mittel für den folgenden Tag, zu welchem keine Bierhefe weiter nöthig ist. Um dieses Mittel auf länger als 12, 24 Stunden aufzubewahren, mufs es hin und wieder mit kaltem W. abgeschreckt werden, wodurch die G. aufgehalten wird. Man wendet dieses Mittel seit einer Reihe von Jahren in Nordhausen ausschliefslich an.

Das Weitere über diesen Gegenstand sehe man in *Förster's* Werk S. 115 u. f., in *Pistorius* S. 57 u. f., *Dorn* S. 167. — Oft hat man kohlens. Natron, kohlens. Kali (Aschenlauge, Pottasche), selbst Seifensiederlauge, Kalkmilch vorgeschrieben, um die Säure in der M. zu tilgen, allein die zu diesem Ende in Anwendung gesetzten Mengen Alkali sind zu gering, als dafs sie ausreichend wären. Zweckmäfsiger ist eine sorgfältige Reinigung der Gefäfse, durch deren Unreinlichkeit die Säurebildung bedingt wird, zweckdienliche Abkühlung.

Darstellung der trocknen oder Prefshefe aus der Br.maische. Die Fabrikation derselben macht einen bedeutenden Nebenzweig des Branntweinbrennereibetriebs aus, da diese Art H. die Bierh. fast in allen Fällen zu ersetzen im Stande ist, die Bäcker dieselbe anwenden. Man maischt Roggenschrot mit Gerstenmalzschrot ein, (nicht rohen Waizen oder Gerste) und kühlt die M. nicht mit W., sondern mit dünner kalter Schlempe. Man maischt wie gewöhnlich ein, und setzt nach dem Zukühlen auf 100 Pfd. Schrot $\frac{1}{4}$ Pfd. kohlens. Natron in Wasser gelöst, oder ein Aequivalent an Pottasche hinzu, und rührt die M. wohl um. Hierauf giefst man auf obige Menge $\frac{1}{8}$ Pfd. conc. Schwefels., mit W. verdünnt, in die M. und stellt mit Hefe oder einem G.mittel. Die gährende M. steigt stärker als sonst, worauf zu achten, es entwickelt sich reichlich kohlensaures Gas, und sobald dies der Fall ist, wird die H. mit einem Schaumlöffel bis auf den Flüssigkeitsspiegel abgenommen, welches noch einmal wiederholt wird. Die abgenommene H. wird nun entweder durch ein Haarsieb geschlagen, oder in einen dünnen leinenen Beutel gefüllt und durchgeprefst, um die Hülsen und das Schrot von der H. zu trennen, die nun mit kaltem W. übergossen absedimentirt wird. Die über ihr stehende gelbliche Flüssigkeit wird dem Spülig zugefügt. Die dicke Hefe wird noch mehrmals mit kaltem W. abgewaschen, dann langsam abgeprefst, bis sie zu einem steifen, knetbaren Teig geworden, in welchem Zustand dieselbe zur Anwendung fertig ist. Sie besitzt einen angenehmen obstartigen Geruch und erhält sich an einem kühlen Ort 2 bis 3 Wochen unverändert. 100 Pfd. Schrot geben im Durchschnitt 6 Pfd., auch 8 Pfd. Prefshefe; von derselben gebraucht man beim Stellen 10 bis 12 Loth auf 100 Pfd. Schrot.]

Ist die M. gekühlt und gestellt, so erfolgt nun die G. sehr bald. Die G.lokale sind am zweckmäfsigsten im Kellerraum, dessen Fufsboden mit Fliefsen belegt, öfters mit W. gewaschen werden mufs, ebenso müssen auch die Wände reinlich gehalten werden. Ist das Lokal zugig, so müssen die M.tienen bedeckt sein, ist dies aber nicht der Fall, so bedeckt man sie nur während der ersten 12 Stunden, um die Wärme zusammen zu halten, überhaupt wenn eine niedere Lufttemperatur dieses erheischt. Im Sommer ist es um so weniger nöthig, als gar leicht bei anhaltender Hitze eine stete höhere Temperatur in den G.räumen herrscht, die sogar eine besondere Abkühlung nöthig macht. Von der vorgeschlagnen G. in möglichst verschlofsnen G.tienen, die für die Kohlens. ein Abzugsrohr im Deckel hatten, um keinen Weing. zu verlieren und die Essigbildung zu beseitigen, ist man längst schon abgekommen, da diese Verfahrungsart eben so wenig hier, als beim G. des Mosts einen reellen Nutzen in Bezug auf beide beabsichtigte Zwecke gewährt hat. Dagegen nutzte eine dichte Bedeckung durchs Zusammenhalten der Wärme, durch das Abhalten der abkühlenden Luft, und in solchen Lokalen, wo kein Abzug des kohlens. Gases in die Atmosphäre stattfinden kann; in solchen Fällen leitet man das Abzugsrohr des kohlens. Gases in ein Gefäfs mit Kalkmilch gefüllt, von welcher das Gas verschluckt wird.

Bereits vorn ist angeführt worden, dafs wegen des eintretenden Steigens beim G. der M. ein pafslicher Raum im M.bottich verbleiben müsse; dieses Steigen wird besonders bei einem unpassenden Material, bei unzweckmäfsiger Behandlung beträchtlich sein, so z. B. wenn Pferchgetreide, Getr. mit vieler Kornrade gemengt, wenn blos Getreideschrot ohne Malzschrot eingemaischt, wenn nicht gahr gebrüht, wenn zu warm gestellt worden etc. Da das Uebersteigen der M. in einer Zähigkeit derselben seinen Grund hat, indem die Blasen nicht rasch genug zerplatzen, so bedient man sich desselben Mittels, wie in der Z.siederei, nämlich des Fetts; die Erfahrung lehrt, dafs fette Milch, Oel nützen, welche man auf die Maische giefst.

Nach 2 bis 5 Stunden, je nach der Temperatur, Menge und Güte der Hefe, kommt die M. in G., die Temperatur derselben steigt nach 12 bis 18 Stunden auf 24 bis 26° R., man hört das Geräusch der zerplatzenden Gasblasen, die Hülsen und weniger zerkleinerten Mehltheile des Schrots erheben sich vom Boden, steigen auf die Oberfläche, bilden eine dicke Decke, die hier und da durch emporgehobnen weifsen Schaum durchbrochen, — Puppengährung, — und von diesem nach und nach überzogen wird; ein durchdringender geistiger und zugleich säuerlicher Geruch wird wahrgenommen, von der Kohlens. und dem Alkohol her-

rührend. Nach 34 bis 36 Stunden nimmt die G. ab und hat nach 36 bis 48 St. die Endschaft erreicht, die Hülsen senken sich wieder zu Boden, der stechend säuerliche Geruch verliert sich, die M. erlangt ihre Reife, worauf dieselbe zum Brennen reif ist (weingahr), sie hat einen dem aus Obst oder Malz bereiteten Essig ähnlichen Geruch, einen kräftig sauren Geschmack. Ist das G.mittel weniger kräftig, so erfolgt die G. langsamer, dauert länger, oder wird plötzlich beendet, ohne dafs der gährungsfähige Z. wirklich gänzlich in Weing. verwandelt worden wäre. Man mufs in solchen Fällen ein kräftigeres Ferment nachträglich noch hinzusetzen, ist die Temperatur zu niedrig, die M. durch einen Zusatz von heifsen Wasser anwärmen (oder wie vorn beim Bier Seite 501 angegeben worden), denn sonst geht die M. leicht in Säuerung über, oder wenn die G. nicht vollendet, schiefst sie beim Destilliren leicht über, und liefert, wie natürlich, eine geringere Ausbeute, da noch Z. überschüssig ist. Aber eben so nachtheilig, wie eine zu schwache G., ist auch im Gegentheil eine zu heftige, stürmische, wilde G., durch dieselbe findet erstlich ein Uebersteigen der M. statt, die einer siedenden Flüssigkeit gleicht, zweitens eine zu starke Erwärmung, dadurch bedingter leichter Uebergang in saure G., endlich eine unvollkommne Umwandlung des Z. in Weing. Bei der dicken M. geht die G. langsamer vor sich, als bei einem Verhältnifs von 7 oder 8 : 1, weil der sich bildende Weing. nicht genug verdünnt wird, daher die G. hindert; es erfordert die G. wohl an 72 Stunden. Man unterscheidet eine 3 oder 4tägige M., richtiger eine 2 oder 3tägige; zweitägige brennt man gewöhnlich im Sommer, oder wo eine stete mittlere Temper. in dem G.lokal herrscht, gehörig Malzschrot zugesetzt worden, dreitägige im Winter, und wenn wenig Malz angewendet wurde. Man hat selbst hin und wieder durch eine doppelte Menge Hefen und ein vermehrtes Malzquantum die G. beschleunigen wollen, so dafs die Reife binnen 24 Stunden erfolgen sollte, allein ohne Zweifel auf Kosten der Ausbeute an Br. — Nach jeder vollendeten G. müssen die M.tienen gehörig mit W. gewaschen, und mit Kalkmilch ausgeschlemmt werden.

[Man hat auch vorgeschlagen, das zum Br.brennen nöthige Malz nicht zu darren, sondern gleich frisch aus demselben Würze zu ziehen, und diese zu stellen, wodurch man ein Brenngut frei von allen Träbern erhalten würde. Auf eine ähnliche Art, wie beim Bierbrauen, wird in England zum Behuf des Br.brennens Würze durch ein dreimaliges Aufgiefsen von Wasser gezogen, deren specif. Gewicht 1,05 bis 1,08. Siehe *Kastner's* deutschen Gewerbsfreund Bd. 4. S. 251 u. f. — Man hat auch bei uns hin und wieder die weingahre M. durch Stroh ge-

seiht und nur die dünne Flüssigkeit zum Brennen verwendet, die Träbern dann mit Schlempe oder Wasser ausgezogen.]

b) Aus Kartoffeln.

Die Kartoffelbrennerei ist ein neuerer Zweig der Brennerei, und gerade im preufsischen Staat auf eine Höhe gesteigert worden, die er einzunehmen fähig ist, denn die Ausbeuten an K.maische in neuester Zeit lassen alle frühern weit hinter sich. Es wird jetzt weit mehr Br. aus K., als aus Getreide gebrannt, weil die grofse Produktionsfähigkeit des Bodens die Verwendung der K. zur Erzielung von Br. sehr begünstigt; man kann nämlich im grofsen Durschschnitt annehmen, dafs, wenn ein Morgen Landes 8 Scheffel Roggen liefert, derselbe mit ziemlich gleichen Kulturkosten 100 Scheffel K. erzeugt.

Man gewinnt aus 8 Scheffeln Roggen, nach Seite 507, wenigstens 120 Quart Br. zu 50 % *Tr.*, aus 100 Scheffeln Kartoffeln aber mindestens 600 Qu., folglich stellt sich die Ausbeute aus beiden im Verhältnifs von 1 : 5. Bereits auf Seite 146 ist über die Bestandtheile der K. das Nöthige beigebracht und gezeigt worden, dafs der Gehalt an fester Substanz mindestens 25 %, ja bis 30 % steigt, und der Stärkemehlgehalt, nach der Sorte und Jahreszeit variirt, im grofsen Durchschnitt zu mindestens 18 %, höchstens 21 % angenommen werden kann, da der sogenannte stärkemehlartige Faserstoff nichts anderes als Stärkemehl ist. Nothwendiger Weise kann daher auch die Br.ausbeute aus K. nicht in allen Monaten gleichbleibend sein, sondern wird sich nach der Entwickelung des Stärkemehls richten, folglich im Sept. bis Novbr. niedriger sein, als von da ab bis im März, und von hier wieder abnehmen bis zur neuen Erndte. Nimmt man nun in 100 Pfd. Waizen im Mittel 64 Pfd. Stärkemehl an, ebenso in 100 Pfd. trocknen Kartoffeln 72 Pfd., so müssen 100 Pfd. Waizen und 88,8 Pfd. trockner Kartoffeln gleiche Ausbeute geben, oder 1 Scheffel Waizen zu 85 Pfd. und 3 Scheffel Kart. zu 75 Pfd. Substanz. Nicht jede Sorte K. eignet sich zur Brennerei gleich gut, es wird eine mehlreiche, nicht wäsrige K. erfordert, auf einem magern Land, in einem sandigen, oder trocknem Lehmboden gewachsen, die aus fettem Land sind weniger tauglich, enthalten mehr Wasser; oft sind die rothen K. recht gut. Gefrorne K., vor dem Aufthauen und Faulen zum Brennen verwendet, geben gleiche Ausbeute als nicht gefrorne, ja sie sollen manchmal noch mehr liefern.

[Wie man eine Prüfung der K. auf den Gehalt an Stärkemehl vorzunehmen habe, ergiebt sich aus dem beim Stärkemehl Angeführten, wobei nicht aufser Acht zu lassen, dafs im sogenannten Faserstoff ein nicht unbeträchtlicher Antheil Stärkemehl enthalten ist, weshalb bei gutem Betrieb die Br.ausbeute höher sich stellt, als man aus der im

Kleinen gewonnenen Menge Stärkemehl glauben sollte. Man nimmt an, dafs $2\frac{1}{3}$ Pfd. Stärkemehl 1 Quart Br. von 50 % *Tr.* geben, folglich müfsten K. im Durchschnitt $7\frac{2}{7}$ Qu. vom Scheffel liefern, die auch wirklich bei einem zweckmäfsigen Betrieb erhalten werden.]

Die K. werden selten vorher gewaschen (eine Waschmaschine ist vorn Seite 148 und bei der Abhandlung vom Runkelrübenzucker beschrieben), denn wenn sie in trocknem Sand gewachsen, ist diese Vorbereitung nicht nothwendig, da der wenige anhängende Sand beim Dämpfen von selbst abfällt. Hierauf werden sie mit heifsem Dampf gekocht. Hiezu wendet man ein Fafs mit einem eingelegten falschen Boden an, über welchem die K. ausgebreitet werden; über dem falschen Boden ist eine andere Thür angebracht, um die gekochten K. herausnehmen zu können; beide Oeffnungen müssen möglichst dampfdicht geschlossen werden können. Unter dem falschen Boden tritt der Dampf von einem Dampfkessel ein, das kondensirte Wasser kann durch ein Rohr mit Hahn abgelassen werden. Man mufs die Dampftonne so stellen, dafs die gahrgekochten K. in den Rumpf der daruntergestellten Quetschvorrichtung fallen können. Die K. werden binnen 2 bis 3stündiger Einwirkung des siedenden Dampfs gahr gekocht, man probt mit einem eisernen oder hölzernen Stab, ob die Gahre erreicht ist, und ist dies der Fall, so schreitet man zum Zerquetschen, oder sonstigen Zerkleinern. Die einfachste Vorrichtung ist die Quetschmühle mit 2 hölzernen oder gufseisernen Walzen, welche auf 12 bis 15 Zoll Länge 20 bis 24 Z. Durchmesser haben, ihre Zapfenlager sind gegen einander verstellbar; jede Walze wird durch eine an entgegengesetzter Seite angebrachte Kurbel, auch mit einem Vorgelege und Rädern beide durch einen Menschen gedreht. Unter den W. sind Messer angebracht, welche mittelst Gewichten gegen die erstern mit ihren Schneiden angedrückt werden, um die sich anhängende K.masse von den W. abzustreichen. Ueber den beiden W. ist ein Rumpf aufgestellt, der die K. zuführt, und unter denselben ein Kasten mit Handhaben, um die zerquetschten K. aufzunehmen, oder sonst eine Vorrichtung, um sie sogleich in den M.bottich, oder Vormaischb. fallen zu lassen.

Eine Hauptsache bei der Zerkleinerung der K. ist, schnell zu zermalmen, und möglichst fein zu zertheilen, denn sind die K. vorher kalt geworden, so geht es weit schwerer, und die Masse fällt nicht mehlig, sondern schleimig aus, und ballt sich beim Einmaischen leicht zusammen. Von der feinen Zertheilung hängt die Ausbeute ganz besonders ab, weshalb man denn mancherlei künstliche mechanische Einrichtungen getroffen hat, dieselbe aufs vollkommenste zu erreichen. Man wendete einen Apparat an nach Analogie des Holländers für die Papierfabrikation

(vergl. Seite 242), und liefs die Maische durch die Maschine gehen. *Siemens* *) gab einen Apparat an, um die gekochten K. aufs Feinste zu zermalmen, und lehrte gleichzeitig Kalilauge anwenden, um den Eiweifsstoff der K., welcher durchs Kochen geronnen das Stärkemehl gleichsam umschliefst, und dadurch weniger zugänglich macht, aufzulösen, überhaupt eine feinere Zertheilung der K.masse auch auf chemischem Weg einzuleiten. Das mechanische Zerarbeiten geschieht in einem langen, schmalen Bottich, in welchem die K. mit höher gespannten Dämpfen gekocht worden, durch ein mit Messern besetztes, horizontales, an einer langen Schraube befestigtes Kreuz, welches theils durch einen Kreuzhaspel, theils auch durch andere mechanische Vorrichtungen sowohl auf und nieder, als herumgedreht werden kann. Ist die Zerkleinerung erfolgt, so wird die Lauge hinzugeleitet und die K. mit dieser von Neuem durchgearbeitet, worauf die dünne Masse durch den eingelegten Siebboden durchfliefst, während die Schalen auf dem letztern liegen bleiben, und mittelst eines Bürstwerks tüchtig herumgerieben werden. Die Flüssigkeit fliefst dann in die M.tienen ab, und wird mit Malz versetzt; eine rasche Kühlung ist nothwendig, weil die Maische, wenn sie ohne Malzzusatz langsam erkaltet, leicht in Säuerung und Fäulnifs übergeht. Nach den Angaben von *Siemens* gewinnt man nach seiner Methode von 1 Scheffel, oder 100 Pfd., K., ungefähr 7¼ Quart Br. von 50⅞ *Tr.*, nach den in Schweden angestellten Probeversuchen 7½ Quart, eine Ausbeute, wie sie auch ohne diesen zusammengesetzten Apparat erhalten wird **). Ueberhaupt scheint man in neuester Zeit denselben weniger anzuwenden.

Da die K. keinen Kleber enthalten, sondern Eiweifsstoff, so sind sie an und für sich eingemaischt nicht im Stande gährungsfähigen Z. zu bilden, der in geistige G. übergehen und Weing. liefern könnte; wollte man sie wirklich mit Hefe stellen, so würde die M. rasch säuern und schnell in faulende G. übergehen, ehe noch Alles in Essigs. umgebildet worden. Aus dieser Beschaffenheit der K. folgt die Nothwendigkeit, dieselben mit einer Kleber enthaltenden Substanz zusammen einzumaischen, damit der Kleber der letztern das Stärkemehl der erstern in Z. umwandle (vergl. das vorn Seite 206 Gesagte). Man hat durch Erfahrung sich überzeugt, dafs zu diesem Zweck zwar auch ungemalztes rohes Getreide angewendet werden kann, dafs aber weit vorzüglicher gemalztes G. dazu anwendbar ist, welches die möglichst gröfste Ausbeute an

*) Beschreibung eines neuen Betriebs des Kartoffelbrennens etc. Hamburg 1829. — Dazu V. d. G. 1831. S. 190. 1832. S. 200.

**) Vergl. auch *Pabst* in D. p. J. Bd. 35. S. 52.

Br. bedingt, wobei nicht zu übersehen, dafs das M. bereits gährungsfähigen Z. enthält, und überhaupt mehr Weing. liefert als ungemalztes Getreide. Man kann statt des M.schrots auch Tischlerleim den K. zusetzen und gewinnt ebenfalls Weing., aber relativ weit weniger, nicht zu gedenken des höhern Preises des Leims gegen das Malz. Hinsichtlich der Getreideart, welche man den K. gemalzt zusetzt, ist es nicht ganz gleichgültig, welche es ist, indem z. B. Roggenmalz am wenigsten sich eignet. Das M. mufs blos gewelkt und ganz gelind auf der Darre getrocknet sein. Die kleinste Menge M., welche man den K. beim Einmaischen zusetzt, beträgt $\frac{1}{32}$, also auf 1 Scheffel K. 1 Metze, doch ist es gerathner, um einen günstigen Erfolg sicherer zu erhalten, mehr als 1 Metze zuzusetzen, z. B. $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$, selbst $\frac{1}{4}$, denn zu viel kann in keinem Fall zugesetzt werden, wohl aber zu wenig, wodurch eine unvollkommne Z.bildung erfolgt, also eine zu geringe Ausbeute an Branntwein.

Das Einmaischen der K. geschieht also: Die gequetschten K. werden mit der hinlänglichen Menge Wasser von 25 bis 37° R. eingemaischt, wobei darauf besonders zu achten ist, dafs man die Temperatur nicht zu hoch halte, da die K. sehr heifs sind, und die Zuckerbildung bei 50 bis 60° R. am besten erfolgt; man ist daher in der heifsen Jahreszeit genöthigt, einen Theil kaltes Wasser zuzusetzen. Hinsichts des Schrotzusatzes verfährt man abweichend. Einige maischen kurze Zeit vor dem Einmaischen der K. das Schrot in einem besondern Gefäfs mit Wasser von 50° R. ein, und setzen diese Maische der K.maische hinzu, wenn die letztere gehörig durchgearbeitet und auf die oben angegebne Temperatur herabgekommen ist. Andere bringen das Malzschrot zuerst in die M.tiene, dazu die nöthige Menge Wasser von 20°, rühren es zusammen, und lassen nun die gequetschten K. hinzu. Nach dem Zusatz des M.schrots wird dieses mit der K.maische aufs Beste vermengt; man bedient sich hiezu theils der gewöhnlichen Werkzeuge, theils und vornämlich im Grofsen der Maischmaschine, nach der vorn Seite 488 beschriebnen Konstruktion, und fügt wohl noch einen zweiten Arm hinzu, an welchem Ketten hängen, um das Anlegen an dem Boden zu verhindern. Durch dieselbe wird eine Zerkleinerung etwaniger Klumpen, zu denen sich die Maische ballt, möglichst vermieden, und die Maische in einen möglichst homogenen dünnen Brei verwandelt. Nach ungefähr einer Stunde ist dieselbe süfs geworden, dünnflüssiger, und mufs nun baldigst abgekühlt werden, da sie sonst sehr leicht sauer wird. Man bringt sie daher theils durch stete Bewegung, theils durch künstliche Kühlvorrichtungen, von denen bereits vorn Seite 497 beim Bier die Rede war, oder Eis auf eine erforderliche Temperatur, die sich nach der des Z.kühlwassers richten mufs. *Pistorius* hat zu diesem Behuf

eine Tabelle berechnet, aus welcher man die Temperatur findet, welche, bei der obwaltenden Temperatur des Kühlwassers, die M. haben mufs, um nach der schicklichen Verdünnung eine Wärme von 22½° R. zu besitzen, welche erfahrungsmäfsig für solche M. die günstigste ist.

Wie dick wird eingemaischt? Das gewöhnliche Verhältnifs ist 8:1, wobei jedoch das Wasser in Anrechnung kommt, welches die K. selbst enthalten, 75$\frac{0}{0}$, welches durchs Kochen mit Dämpfen eher noch vermehrt, statt vermindert wird. So wären z. B. auf 24 Scheffel K. = 600 Pfd. trockner Substanz, 2400 Pfd. Wasser, oder 1920 Quart erforderlich. Da nun aber 24 Scheffel K. 1800 Pfd. Wasser = 720 Qu. enthalten, so sind nur noch 1200 Qu. Wasser nöthig. Diese Wassermenge wird in 2 Theile getheilt, der eine zum Einmaischen verwendet, der andere zum Kühlen; von erster Hälfte wird auch noch das Wasser zum Einmaischen des M.schrots genommen. Nach diesem Verhältnifs kann man auf je 100 Quart Maischraum 1 Scheffel Kartoffeln einmaischen. Manche lassen nur $\frac{1}{20}$ des ganzen Raums als Steigraum. Man hat aber auch die Wassermenge bis auf 7, ja 6:1 herabgebracht, bei welchem Verfahren ein Dampfdestillirapparat sehr nöthig wird.

Das Stellen der K.maische geschieht also: Nachdem dieselbe fertig, nimmt man vor dem Zukühlen für jeden Scheffel eingemaischter K. einen halben Eimer dicke M. heraus, setzt so viel kaltes Wasser hinzu, dafs die Temperatur 31° R., darauf für den Scheffel ½ Quart gute Bierhefe (Spundhefe) oder doppelt so viel Unterhefe, worauf diese besondere Maische sehr bald zu gähren beginnt; so wie sie in völliger G., wird sie zu der mit Wasser gekühlten Kartoffelm. zugesetzt. Dafs man statt der Bierhefe auch Prefshefe, künstliche Gährungsmittel anwenden kann, versteht sich von selbst. Man kann auch aus K.maische Prefshefe, wie aus Getreidemaische fertigen, allein sie ist erstlich weniger wirksam, zweitens minder haltbar als diese. K.maische ist gewöhnlich am dritten Tag reif, und liefert dann eine vorzügliche Ausbeute, nur im Winter ist eine 4tägige Frist nöthig. — Die Ausbeute an Br. betreffend, so ist bereits vorn Seite 516 gezeigt worden, dafs sie, ganz abgesehen von der Sorte der eingemaischten K., dem Verfahren etc., nach der Jahreszeit ungleich sein müsse. Als ein niederer Ertrag sind 6 Quart vom Scheffel anzusehen, 8 Quart als eine sehr gute Durchschnittsausbeute, die sich in den günstigsten Monaten bis auf 9, ja 10 Quart erhebt, aber auch in den ungünstigsten Monaten vor der Erndte auf 5½ Quart herabsinkt.

[Es verdient hier noch ein Verfahren Erwähnung, welches in Frankreich und den Niederlanden ausgeübt wird, nämlich die K. mit Dampf zu kochen, zum Brei zu machen, und mittelst Schwefels. in Syrup zu ver-

wandeln, den man in G. setzt; man hat auch das K.stärkemehl mit Malzschrot eingemaischt, um, bei der gänzlichen Entfernung der Schalen, einen fuselfreien Br. zu brennen. Allein durch diese Methode wird erstlich der Br. vertheuert, zweitens nach der letztern Verfahrungsweise weniger Ausbeute erhalten, als die übliche Weise liefert, drittens der Br. auch nicht völlig fuselfrei werden, da die Destillation in metallnen Gefäſsen erfolgt; vergl. das weiter unten Gesagte. — D. t. Tom. 16. p. 410. Artikel „Pomme de terre," in W. Z. Bd. 4. S. 343, 353. — Ueber die Erdäpfel hinsichts der Br.ausbeute siehe D. p. J. Bd. 16. S. 60.]

c) Aus Wein, Weintrestern, *marc de raisin*, *grape-cak*, und Weinhefen, *lies de vin*.

Wein wird im preuſs. Staat nicht gebrannt, da die vaterländischen Weine theils weniger Weing. enthalten, als die der südlichen Länder, theils zu theuer sind im Verhältniſs zu den Preisen, zu welchen man französischen Weing. kaufen kann. Die Fabrikation des Weing. aus Wein findet dagegen in allen südlichen Ländern statt, deren Klima für die Gewinnung geistreicher W. günstig ist, besonders in Frankreich, aber auch in Spanien, Portugal u. a. m. Man zieht die Weiſsweine den Rothweinen zu diesem Behuf vor, weil sie eine reichlichere Ausbeute und einen Br. und Weing. von besserm Geschmack liefern, auch deshalb weil sie eher zur Destillation reif werden. Aus den Weinarten des südlichen Frankreichs erhält man im Durchschnitt $\frac{1}{4}$, ja $\frac{1}{3}$ Branntwein, aus denen des mittlern $\frac{1}{5}$, des nördlichen Frankr. $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$; im Süden Fr. brennt man beinahe allgemein rothe, im Westen weiſse W. Wenn W. angefangen hat säuerlich zu werden, so giebt er, wie ganz natürlich, wegen eingetretner Entmischung eines Theils Alkohol, weniger und schlechtern Br. Das zuerst bei der Destillation übergehende hat einen unangenehmen Geruch und Geschmack, man fängt es daher besonders auf, der darauf folgende Br. ist von guter Beschaffenheit; der Nachlauf, *repasses*, so wie der Vorlauf, wird dem Wein bei der folgenden Destillation zugegeben. Der Br. wird dann auf eichne Vorrathsfässer gefüllt, in denen er eine gelbliche Farbe annimmt; er wird durchs Lagern angenehmer und milder.

Man benennt die Br.sorten nach der Stärke in Frankreich also: *eau-de-vie preuve d'Hollande*, 18° B. = 0,9462, *eau-de-vie preuve d'huile*, 23° B. = 0,9151. Man bezeichnet die stärkern Weing.sorten durch folgende Bruchzahlen, welche die Menge des Weing. andeuten, welche nöthig ist, um mit Wasser verdünnt 1 Theil Br. nach der holländischen Probe zu liefern: $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{3}{6}$ (80 bis 81 % *Tr.*), $\frac{3}{7}$ (88,5 % *Tr.*), $\frac{3}{8}$ (91 % *Tr.*), ($\frac{3}{9}$). — In Paris und andern Orten Frankr. bedient

man sich des *Cartier*schen Alkoholometers, auch des *Baumé*schen Hydrometers.

Tabelle

über die Alkoholometergrade nach *Cartier* im Vergleich mit Volumprocenten an absoluten Alkohol.

Cartier.	Volum-proc.	*Cartier.*	Volum-proc.	*Cartier.*	Volum-proc.	*Cartier.*	Volum-proc.
15,0	31,6	21,5	57,2	28	74,1	34,5	87,1
15,5	34,5	22	58,7	28,5	75,2	35	87,95
16	37,0	22,5	60,1	29	76,3	35,5	88,8
16,5	39,5	23	61,6	29,5	77,4	36	89,6
17	41,6	23,5	63,0	30	78,5	36,5	90,4
17,5	43,7	24	64,3	30,5	79,5	37	91,17
18	45,5	24,5	65,5	31	80,5	37,5	92,0
18,5	47,5	25	66,9	31,5	81,5	38	92,7
19	49,2	25,5	68,1	32	82,5		
19,5	50,9	26	69,4	32,5	83,5	Die *Baumé*sche Skale steht Bd. I. 1. S. 62.	
20	52,5	26,5	70,6	33	84,4		
20,5	54,1	27	71,8	33,5	85,3		
21	55,7	27,5	73,0	34	86,2		

Man kauft den Weinbranntwein auf 4 Hauptmärkten im südlichen Frankreich, zu Pézénas, Lunel, Béziers, Cette, im westlichen zu Bordeaux, Nantes, Bayonne. Hauptpunkte, nach denen der Preis bestimmt wird, sind: Stärke, Geruch und Geschmack, Klarheit. — *Lenormand* l'art du distillateur des eaux-de-vie et des esprits. Paris 1817. 2 Tomes.]

Der französische Branntwein ist in Deutschland unter dem Namen **Franzbranntwein, Cognac** bekannt, obschon C. nur den Br. von jenem Platz andeutet, da man nach den weinbautreibenden Orten den Br. in Frankreich benennt; den Weing. von dort nennt man gewöhnlich **Sprit**, d. h. *esprit (de vin)*. Der Franzbranntwein ist blafsgelb, besitzt eine ausgezeichnete Reinheit und gewürzhafte Milde, die nach der Sorte Wein, aus welcher man denselben bereitete, modificirt ist. Durch den geringen Gehalt an Gerbsäure erhält derselbe eine Eigenthümlichkeit des Geschmacks, welche man dem nachgemachten durch Eichenrindentinktur zu geben im Stande ist. Auf diese Eigenthümlichkeit gründet sich die sogenannte holländische Probe, welche darin besteht, dafs man einige Tropfen einer Auflösung von Eisenvitriol zum Br. setzt, wodurch eine blauschwarze Färbung entstehen mufs.

Tresterbranntwein ist von geringerer Güte; man schüttet auf die aufgelockerten Trester Wasser, arbeitet sie mit diesem durch, und wartet den Eintritt der G. ab; die Höhe der sich entwickelnden Wärme giebt das Maafs für den Wasserzugufs ab, welchen man täglich machen

mufs, damit die geistige G. nicht in eine saure übergehe, doch kann auch durch zu viel die G. ersäuft werden. Man pflegt diesen G.prozefs in verschlofsnen Fässern vorzunehmen, ja selbst in Gruben, wenn es an erstern gebricht. Die gegohrnen Trester werden dann destillirt; den Lutter nennt man in Frankreich *blanquette,* weil er milchig aussieht. Der Tresterbr. besitzt einen übeln, scharfen Geschmack und Geruch, und nur allein durch Dampfdestillation dürfte ein rein schmeckendes Produkt erzielt werden. — Weinhefen werden theils sogleich destillirt, oder mit heifsem Wasser ausgezogen, das Flüssige durchgeseiht und der Hefenrückstand, wegen des bedeutenden Gehalts an Weinstein, auf Weinhefenasche, *cendres gravelées,* verarbeitet. — Man gewinnt bei einem sehr unvollkommnen Verfahren in den Rheinprovinzen von 60 Quart Trester 4 bis 6 Qu. Br. von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.*, von Weinhefen 6 bis 8 Qu.

[*Braconnot* chemische Untersuchung der Weinhefen, in E. J. Bd. 12. S. 105.]

d) Aus Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Heidelbeeren etc.

Aus dem über die geistige Gährung im Allgemeinen Vorgetragnen geht hervor, dafs alle Pflanzenstoffe, welche gährungsfähigen Z. enthalten, auch im Stande sind, nach überstandner geistiger G. Br. zu liefern. So gewinnt man aus den vorstehend genannten, besonders von Pflaumen, Kirschen Br., am meisten liefern Pflaumen, Heidelbeeren, vom Scheffel 3 bis 6 Quart, am wenigsten Aepfel. Die oft zur Branntweinfabrikation empfohlnen Kastanien, von denen *Döbereiner* 34$\frac{0}{0}$ Br. zu 36° R. erhalten hat, lieferten *Dorn* *) kein nur einigermafsen genügendes Resultat, das gewonnene Quantum entsprach nur dem reichlich dazu verwendeten Malzschrot. Ueberhaupt ist von allen den verschiednen Pflanzenstoffen, die man zur Br.brennerei empfohlen hat, zu bemerken, dafs sie mit den Kartoffeln keinen Vergleich aushalten, welche bei bedeutender Wohlfeilheit eine grofse Produktionsfähigkeit besitzen.

[Branntwein aus Wachholderbeeren, Attichb. D. p. J. Bd. 19. S. 506., Mohrrüben Bd. 21. S. 93., Flechten Bd. 25. S. 542., Runkelrüben, Bromb., Heidelb. W. Z. Bd. 2. S. 113., Heidelb. und Ebereschenb. K. A. Bd. 17. S. 283. Am Oberrhein, in Schwaben wird viel Heidelb.-branntwein gebrannt, E. J. Bd. 11. S. 207. Eicheln und Kastanien, J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 251. — Aus Pflaumen wird der sogenannte Slibowitza, Kötsch dargestellt, von Kirschen das sogenannte Basler Kirschwasser, *eau-de-vie de cérise*, welches einen Gehalt an Blaus. besitzt, wovon der eigne Geruch, Geschmack und Wirkung. Man zerquetscht nämlich die Kirschen mit den Kernen.]

*) A. a. O. S. 115.

e) Aus den Abfällen der Zuckerfabrikation und Z.raffination.

Auf den westindischen Inseln, ebenso auch in Ostindien, wird Zuckerrohrsaft, Z.schaum, Zuckerrohrabfälle, Melasse in geistige G. gesetzt, und sodann der Weing. überdestillirt. Der feinste Rum, *rhum*, *taffia, guildive,* wird aus Z.saft und Melasse, eine minder gute Sorte aus Z.-schaum und einem Zusatz von Melasse dargestellt. Die ersten Portionen bei der Destillation enthalten das eigenthümliche Aroma des feinen Rums, etwa 15$\frac{0}{0}$ der gegohrnen Flüssigkeit, die nachher übergehenden 30$\frac{0}{0}$ besitzen dieses nicht in dem Grade, daher man auch auf den westindischen Inseln das Letztere der Rektifikation unterwirft. Den Hauptbetrieb hat Jamaica. In England fertigt man viel ordinären Rum, *melasses spirit, common rhum*, aus verdünnten Syrup der Zuckersiedereien, welcher mit Hefe gestellt wird; nach 3 bis 4 Tagen ist die gegohrne Flüssigkeit reif und wird gebrannt. 100 Theile geben 22$\frac{0}{0}$ von $\frac{10}{11}$, d. h. einen Br., von welchen 10 Theile mit 1 Th. Wasser einen Br. geben von 0,9218. — Ueber das dem Rum eigenthümliche Aroma ist viel vermuthet, aber bis jetzt nichts positives entdeckt worden; dafs es von keinem besondern Zusatz herrührt, beweifst der Z., welcher in G. gesetzt und die Flüssigkeit dann destillirt einen vollkommnen Rum liefert. Die gewöhnliche Meinung ist die, es rühre der feine Geruch von entstandnem Essigäther her, indem die gegohrne Z.flüssigkeit Essig, selbst auch der R. kleine Spuren dieser Säure enthalte. Allein kein Essigäther ist im Stande, die Blume des R. nur entfernt zu erreichen, und man kennt bis jetzt kein Verfahren, dem reinen Weing. den Geruch des ächten R. zu ertheilen. Es scheint das Aroma eher in einem flüchtigen Oel zu liegen, und nicht unmöglich, durch Mischung von Aromen das Rumaroma künstlich nachbilden zu können, ebenso wie man z. B. den Resedageruch u. a. in den Parfümerieen aus andern wohlriechenden Oelen zusammensetzt (vergl. Seite 444.). Der künstliche Rum wird am besten durch Verdünnung von ächten alten R. mit dem vier- bis fünffachen an reinstem Weing. von 70 bis 80$\frac{0}{0}$ *Tr.* dargestellt, und mit Eichenlohe gefärbt; allein er mufs eine Zeit lang lagern, ehe er verbraucht werden kann.

Arrak, *rack,* wird in Ostindien, an der Küste Malabar, auf Goa, Batavia theils aus Reis gefertigt, den man malzt, in G. setzt, und die reife gegohrne Flüssigkeit destillirt, theils, und zwar der beste, aus dem Zuckersaft der Blüthenkolbe der Kokospalme (vergl. Seite 201.), genannt Toddy, der Dattelpalme, welchem man noch Zucker, Reis, die Rinde des Palmbaums zusetzt. Derselbe ist in Geruch und Geschmack dem Rum ähnlich, dabei sehr fein und mild, besitzt einen juftenartigen, charakteristischen Geruch.

[Ueber die Nachbildung von Cognac, Rum und Arrack sind viele Versuche gemacht, auch mancherlei Vorschriften mitgetheilt worden, aus fuselfreiem inländischen Weing. durch verschiedne Zusätze und Behandlung obige Handelsartikel zu erzeugen, allein bisher hat noch Niemand Vorzügliches ohne ächten Rum und Arrack geleistet. Man sehe unter andern *Förster* a. a. O., *Lüdersdorff* a. a. O. E. J. Bd. 12. S. 97.

In den inländischen Z.siedereien gewinnt man verschiedne z.haltende Flüssigkeiten, Abspühlwasser, welche theils auf Br., theils auf Essig verarbeitet werden (vergl. das Kapitel vom Zucker); hiezu wird besonders das sogenannte Bakwasser verwendet, das W. welches aus dem Formbak abgelassen wird, mit welchem die gelöschten Brodformen ausgespühlt, der Klay gewässert worden. Dieses Wasser enthält mehr oder minder Essigs., und wird theils unvortheilhaft ohne weiteres destillirt, oder erst mittelst Hefe in G. gesetzt, und dann abgezogen. Gewöhnlich liefert der Oxhoft Z.wasser 4 bis 6 Qu. Br. zu 50$\frac{0}{0}$ *Tr.*]

f) Alkoholbildung in Brod oder Milch.

Wenn im Vorhergehenden weitläuftig auseinander gesetzt worden ist, wie aus Stärkemehl durch den Einfluſs des Klebers, Wassers und unter Begünstigung einer erhöhten Temperatur sich Gummi und gährungsfähiger Zucker bilden, so muſs einleuchten, daſs dies auch beim Einteigen des Mehls zum Behuf des Brodbackens der Fall sein werde (hievon weiter unten das Nähere). Daſs sich bei der darauf folgenden angehenden Gährung im Brod Weing. und Kohlens. bildet, ist in neuester Zeit auſser allem Zweifel gestellt. *Graham* *) zeigte, daſs durch Sauerteig in G. gesetztes Brod, nachdem es gehörig aufgegangen, und in einer Retorte derjenigen Wärme längere Zeit war ausgesetzt worden, welche man beim Backen zu geben pflegt, einen schwachen Lutter giebt, welcher mehrmals rektificirt Weing. liefert; der Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolg wiederholt, war aber der Teig vor dem Backen sauer geworden, so fiel die Ausbeute beträchtlich geringer aus. Vor wenigen Jahren wurde in London ein Versuch im Groſsen mit der Weing.gewinnung beim Brodbacken gemacht, der durch den günstigen Erfolg zur Anlegung einer Anstalt ermunterte. *Hicks* **) gab einen dazu vorgerichteten Backofen an, welcher aus Eisen muffelartig konstruirt die zu backenden Brode enthält, während die Flamme von Auſsen die Muffel umspühlt. Aus dem gewölbten Raum des eisernen Backofens führt ein Rohr die geistigen und Wasserdämpfe nach einer Kühlschlange, welche einen sehr schwachen Lutter liefert, welcher rektificirt Brannt-

*) J. d. k. k. p. I. Bd. 12. S. 245.

**) D. p. J. Bd. 40. S. 96. Bd. 41. S. 235 — *Wedding* in den V. d. G. 1833. S. 110.

wein giebt. Die in London erhaltne Ausbeute ist folgende: von 100 Pfd. Waizenmehl $1\frac{1}{675}$ Quart Br. zu $50\frac{0}{0}$ *Tr.*

[Bei gewöhnlichen Backöfen von Steinen und Lehm konstruirt kann die Ausbeute, selbst im günstigsten Fall, nie groſs sein, weil 1) die Steine und der Lehm porös sind, also Alkohol durchlassen, oder in die Poren einsaugen, und 2) vermöge der weit höhern Wärme der Wände, als bei dem englischen Backofen, zerstören, 3) der Verschluſs nicht so gut sein kann, also mehr Zutritt der atmosph. Luft stattfindet. In Deutschland angestellte und bekannt gewordne Versuche haben daher auch eine beträchtlich geringere Ausbeute ergeben. Hier in Berlin vor 3 Jahren in der Militärbäckerei veranstaltete vorläufige Probeversuche gaben von 1 Scheffel Roggenmehl mit Kleie $\frac{1}{8}$ Quart Br. von $46\frac{0}{0}$ *Tr.* Versuche in Leipzig angestellt *) gaben von 270 Roggenmehlbroden, zu 7 Pfd. Gewicht, eine Ausbeute von 12 bis 16 Kannen Flüssigkeit zu 5 bis 7° *Stoppani* = 8 bis $11\frac{3}{4}\frac{0}{0}$ *Tr.* — Versuche in Friemar von *Böhmer* angestellt ergaben von 85 Broden (wahrscheinlich aus Roggenmehl) zu 15 Pfd. 8 Nösel Weingeist ($\frac{0}{0}$?)

Aus Kuh- und Pferdemilch bereiten die Tataren ein geistiges Getränk, welches destillirt Branntwein liefert. Sie lassen die Milch in Schläuchen von ungegerbten Häuten sauer werden, und schütteln dieselben so lange, bis sich ein dicker Rahm an der Oberfläche gebildet hat; die saure Milch nennen sie Kumys. Versuche in Petersburg angestellt haben die Richtigkeit der Thatsache auſser allem Zweifel gesetzt, so wie daſs keine Hefe zur Weingeisterzeugung erforderlich ist. 21 Pfd. Milch gaben 14 Unzen Lutter und $1\frac{1}{2}$ Unz. Phlegma, erster 6 Unzen sehr starken Weing., welcher einen unangenehmen Nebengeschmack besaſs, der sich ohne Zweifel durch Kohle würde beseitigen lassen.]

Ist der Weing. durch eine vorgängige G. gebildet, so folgt nun 2) die Destillation, ein physikalischer Prozeſs, durch welchen vermittelst der Dampfbildung der Weing. vom Wasser getrennt wird. Von der Destillation und den verschiednen Apparaten älterer und neuerer Zeit handelt die technische Physik, und das Allgemeine muſs als bekannt vorausgesetzt werden. In frühern Zeiten kannte man nur die einfachen, höchst unvollkommnen Brenn- und Kühlgeräthe, die zweckmäſsigen, zusammengesetzten, mit welchen Zeit, Brennmaterial erspart und aus der Maische ein starker Weing. durch einmalige Destillation gezogen, und die Destillation ohne Unterbrechung bis zur Aufarbeitung einer beträchtlichen Menge M. fortgesetzt werden kann, sind erst in diesem Jahrh. erfunden und verbessert worden. Auch hierin ist Preuſsen andern deutschen Ländern vorausgeeilt, und unleugbar hat die Steuergesetzge-

*) E. J. Bd. 14. S. 298.

bung einen grofsen Antheil an dieser Vervollkommnung, denn bei dem früher bestehenden Blasenzins lag es im Interesse der Brenner, in einer gegebnen Zeit möglichst viel Br. aus der Blase zu destilliren, nach deren Gröfse und der Brennzeit die Abgabe entrichtet wurde. Bei dem jetzigen Steuersystem fällt dieser Grund hinweg, da die Steuer vom Maischraum, und nur bei den Destillationsanstalten von der Kapacität der Blase entrichtet wird.

Allgemeines über die Konstruktion von Brenngeräthen.

Tiefe Blasen, *cucurbites, stills,* mit kleinen Boden taugen nicht, weil das Kochen, die Dampfbildung in ihnen nicht genug befördert wird, dagegen sind flache Blasen mit grofsen Boden, wo sich die Höhe zum Durchmesser des letztern wie 1:5 bis 8 verhält, ungleich zweckmäfsiger. In so gestalteten Bl. erfolgt das Kochen nicht nur in kürzerer Zeit, sondern auch kräftiger; die Gründe lehrt die Physik. Die Bl. müssen weite Hälse haben, um den gebildeten Dämpfen einen schnellen Abzug zu gestatten, ebenso sind auch gröfsere und weitere Helme, Hüte, *alambic, chapiteau, head,* nicht ohne Vortheil, insofern sie Steigraum für die sich beim Erhitzen ausdehnende Maische gewähren. Die Kühlvorrichtung, *réfrigérant,* mufs das leisten, wozu sie bestimmt ist, nämlich alle in sie hineindringende Dämpfe condensiren und in tropfbare Flüssigkeit verwandeln. Zu dem Ende mufs 1) dieselbe eine gehörige Kapacität haben, 2) eine erforderliche Kühlfläche dem kalten Wasser darbieten, 3) so konstruirt sein, dafs eine leichte und gründliche Reinigung möglich ist, 4) die atmosphärische Luft abgehalten werden, während der Destillation einzudringen, 5) mufs, wie sich von selbst versteht, für einen steten Wechsel des warm werdenden Kühlwassers Sorge getragen werden. Denn wird die Kühlung schlecht vollzogen, so bleibt ein nicht unbeträchtlicher Theil Weing.dampf unkondensirt, und entweicht zum Nachtheil des Brenners. In der unter 4) erwähnten Hinsicht ist der von *Pistorius* eingeführte Verschlufs der untern Ausmündung des Kühlrohrs sehr wichtig; vergl. das weiter unten über den *Pistorius*schen Apparat Gesagte. Ehedem bediente man sich eines geraden, schräg durch das Kühlfafs durchgehenden, kupfernen Rohrs (Stichröhre), später der in Zickzack, in Spiralen mehrmals gebognen, auch eines Systems senkrechter Röhren mit vielerlei Abweichungen, eines doppelten Kegels, der in einem Fafs voll kalten Wasser gestellt war, um in dem Zwischenraum zwischen beiden Kegeln den Dampf durch das Kühlwasser niederzuschlagen, *Gedda's* Refrigerator, allein, weil sich dieser Apparat schwierig oder gar nicht reinigen läfst, ist er wieder aufser Anwendung gesetzt worden. Am gewöhnlichsten werden Schlangen, *ser-*

pentins, worms, angewendet, die auch eine bedeutende Haltbarkeit besitzen. Zum Behuf des Kühlens hat man aufser kaltem Brunnenwasser auch, und zwar aus einem doppelten Grund, weingahre Maische, Wein angewendet, nämlich sowohl um dadurch einen Theil Wasser weniger nöthig zu haben, oder dasselbe ganz zu sparen, als auch um das Brenngut vorzuwärmen. Allein hiezu ist eine dickflüssige Maische weniger geeignet, als Wasser oder Wein, weil die fortführende Kraft der Wärme erstere minder von unten nach oben in Bewegung setzt, als dünnflüssige Körper.

Der Brennereibetrieb mit dem einfachen Brenngeräth ist folgender. Die weingahre, reife M., *wash*, wird in die Blase geschöpft, ein gehöriger Steigraum gelassen, wenn nicht die Gröfse des Helms ziemlichen Raum gewährt, die Fugen des Helms und der Einmündung des Helmschnabels, *beak*, in das Kühlrohr verklebt, darauf angefeuert, bis die M. zu kochen anfängt, worauf die Hitze gemäfsigt wird. Das überdestillirende Weing. und viel Wasser enthaltende Edukt heifst Lutter, Läuter, Lauer, *the singlings*, *low wine*, und zeigt anfangs von 20 bis an 40 $\frac{0}{0}$ *Tr.*, je nach der Reichhaltigkeit der M. an Weing., später 0°, wo dann die Destillation geendet wird. Die Menge des beim Luttern erhaltnen Lutters beträgt durchschnittlich $\frac{1}{6}$ der verschwelten M., der Durchschnittsgehalt 20 bis 25 $\frac{0}{0}$ Alkohol; derselbe wird deshalb noch einmal destillirt, um ihn in gewöhnlichen Br. zu verwandeln, ja nicht selten 2mal rektificirt, um ihn noch zu verfeinern. Die Rektifikation des Lutters heifst das Weinen, Wienen, Klären, *to double*, und das Produkt dieser Operation Wein, so wie man, wenn 3mal gebrannt wird, das Pr. der zweiten Destillation Halbwein nennt. Das Weinen wird theils in derselben Blase verrichtet, in welcher der Lutter gebrannt wurde, theils ist zu diesem Zweck eine besondere Blase bestimmt; das beim Weinen zuerst übergehende stärkere Destillat heifst Vorlauf, *first short*, das letztere, nachdem es nicht mehr die probemäfsige Stärke besitzt, Nachlauf, *répasses*, *faints*, welcher dem Lutter zugegeben wird. Ist die Blase abgetrieben, so wird das Feuer gelöscht, der Helm abgestofsen, die Schlempe, oder das Phlegma, entweder ausgeschöpft, oder, wenn die Blase ein Abzugsrohr hat, auf diese Art entleert, und sogleich wieder gefüllt, die kalte M. aber, bevor der Helm aufgesetzt werden kann, stets gerührt, damit sie sich gleichförmig erwärme, und nicht anbrennen. Eine Blase, von weniger als 700 bis 800 Quart Inhalt, ihre Konstruktion sei noch so unvortheilhaft, kann mit M. binnen höchstens 3, mit Lutter binnen 6 Stunden nach der Füllung abgetrieben sein. Sehr viele ländliche Brennereien, so wie auch in kleinen Städten, benutzen noch diese ältern Apparate, namentlich noch viele Brennereien zu Nordhausen, Quedlinburg, welche Städte einen grofsen Umsatz mit

Brannt-

Branntwein machen. — Der Lutter riecht fuslig, brandig, enthält stets etwas Essigs., welche mit dem Wasser aus der Maische übergegangen ist, viel Fuselöl, obschon auf dem Flanelltuch, welches über dem Trichter der Vorlage sich befindet, durch das viele Wasser, welches der Lutter enthält, ein Antheil Fuselöl sich in konkretem Zustand absetzt. Durch den Gehalt an Essigs., ebenso durch das Fuselöl, kommt Kupferoxyd in den Lutter und den Br., wovon weiter unten das Nähere. — Um das Vorschiefsen der M. zu verhüten, vorausgesetzt eine reife, d. h. gehörig ausgegohrne M. (vergl. vorn Seite 515), mufs vorsichtig angeheitzt und umgerührt werden; in England setzt man, um diesen Uebelstand zu vermeiden, Seife hinzu, reines Oel leistet dasselbe.

Das Unbequeme beim Gebrauch der einfachen Apparate hinsichts des jedesmaligen Abstofsens des Helms, Ausschöpfens der Schlempe, Dämpfen des Feuers etc. führte zu dem Gebrauch der M.vorwärmer, der Rührapparate in den Blasen; denn bringt man in die abgetriebne Bl., nach dem Ablassen der Schlempe, erwärmte M., so hat man kein Zerbersten des Bl.bodens durch kalte M. zu befürchten, und das Kochen tritt baldigst ein, der durch eine Kurbel in Bewegung gesetzte Rührer hindert das Anlegen an dem Boden. Die Vorwärmer sind entweder von Holz, und durch sie geht ein kleines Schlangenrohr, in welchem sich vermöge der umgebenden, in dem Behälter befindlichen, kalten M. ein Theil des Wassers in den Lutterdämpfen niederschlägt, und Wärme an die M. absetzt, während ein mehr Weing. enthaltender Dampf von hier aus in die eigentliche Kühlschlange übergeht; das in diesen Vorwärmern niedergeschlagne Phlegma wird durch ein Rohr mit Hahn in die Blase zurückgeführt, um die Antheile Weing. daraus zu scheiden. Ist nun die Bl. abgetrieben, die Schlempe abgelassen, so wird die vorgewärmte M. durch ein Rohr in die Bl. geleitet, kalte M. in den Vorwärmer gefüllt, und binnen wenigen Minuten fängt die Destillation wieder an. Statt hölzerner Vorwärmer hat man zweckmäfsig kupferne, die aber durch das Wärmeleitungsvermögen des Kupfers Wärme nach Aufsen abgeben, wenn sie nicht selbst durch die Bl.feuerung mit erwärmt werden, welche Einrichtung sehr zweckmäfsig ist.

Ist nun nach einer von diesen Methoden Branntwein von 50 % *Tr.* dargestellt, und man will einen stärkern Weing., *esprit de vin*, *spirit of wine*, von 70 bis 85 % haben, so sah man sich genöthigt, den Br. noch zweimal zu destilliren, wobei, wie leicht einzusehen, zweimal Verlust, doppeltes Feuer, Zeit und Blasenabnutzung. Man dachte daher auf Apparate, um aus der M. statt erst Lutter, dann aus diesem Wein und sofort, endlich Weingeist von bestimmter Stärke zu destilliren, sogleich den verlangten Weing. zu gewinnen. Solche Apparate wurden

zuerst in Frankreich durch *Ed. Adam* 1801 für Wein konstruirt, um aus diesem Weing. von 80 bis 85 $\frac{0}{0}$ *Tr.* zu destilliren, um W.trester mittelst Wasserdämpfen auf Spiritus zu verarbeiten. Viele Versuche wurden darauf angestellt, einen solchen Apparat für Maische zu gebrauchen, aber die abweichende Beschaffenheit der M. im Vergleich mit Wein, ihre Dickflüssigkeit, die Masse Hülsen etc. verhinderte die praktische Anwendung. 1817 gelang es *Pistorius* *) einen vollendeten Apparat zu konstruiren, welcher nicht nur Alles, was jener französische für Wein leistete, auch erfüllte, sondern noch mehrere andere wesentliche Vortheile gewährte. Dieser Apparat, durch Zweckmäfsigkeit, Ersparnifs an Brennmaterial, Zeit, Raum ausgezeichnet, wurde im preufsischen Staat 1817 patentirt, und es verdient hier bemerkt zu werden, dafs nicht leicht ein Patent auf eine zweckmäfsigere und wahrhaft vervollkommnete Erfindung ertheilt wurde, als auf diesen Brennapparat. Sehr rasch verbreitete er sich über die Provinzen des Staats, ins nahe und ferne Ausland. Nach diesem Vorbild sind mit der Zeit viele Modifikationen, Abänderungen, sogenannte Verbesserungen gemacht und als neue Brenngeräthe gepriesen worden, ebenso wie in Frankreich eine Unzahl von gröfstentheils in unnütze Spielerei und werthlose Komplikation ausgearteter Destillirapparate angegeben und patentirt worden sind **)!

Die Idee aus dem Wein oder der reifen Maische starken Weing. durch einmalige Destillation zu gewinnen, und den Apparat in stetem Gang zu erhalten (*distillation continue*), kann nur durch ein Brenngeräth verwirklicht werden, welches mit Vorwärmern, mit Dephlegmatoren oder Rektifikatoren, versehen ist, durch welche letztere es möglich wird, die überschüssige Menge Wasserdampf vorher zu beseitigen, ehe die ganze Masse der geistigen Dämpfe im Kondensator völlig niedergeschlagen wird. Da nämlich absoluter Alkohol bei 78,4° kocht, Wasser bei 100°, so kann man die Lutterdämpfe bedeutend abkühlen, ohne dafs merklich Weing. neben dem Wasser dadurch kondensirt würde, und selbst dieser kleine Antheil geht nicht verloren, da der niedergeschlagne Lutter in die Blase geleitet wird. Es leuchtet demnach ein, dafs je mehr die Lutterdämpfe vor dem gänzlichen Kondensiren abgekühlt werden, dieselben dadurch relativ reicher an Weingeist werden müssen, indem der Siedepunkt eines alkoholreichern Weing. ein niederer ist. Bei zweckmäfsig eingerichteten Apparaten dieser Art liegt es

*) Praktische Anleitung zum Branntweinbrennen nebst Beschreibung eines Brennapparats, Berlin 1821.

**) Man sehe nur die grofse Zahl der Patente auf Destillirapparate in der Description des brevets d'invention, die frühern in *Lenormand's* Werk a. a. O.

daher in der Willkühr des Brenners, wie stark der Weing. innerhalb gewisser Grenzen werden soll.

Vorstehend ist erwähnt worden, dafs *Adam* lehrte Weintrester durch Wasserdampf zu destilliren; diese Methode der Extraktion des Weing. ist später auch auf Maische angewendet worden, und besonders sind in dem letzten Jahrzehnt nicht wenige dazu bestimmte Apparate angegeben worden, als unter andern von *Siemens*, von *Kölle* *), von *Gall & Schickhausen* **) u. a. m., letztere bedienen sich hölzerner Apparate, die früher bereits von Mehrern als nicht haltbar und vergänglich verworfen worden sind. Ueberhaupt sollte man sich nie durch den niedrigen Preis hölzerner Apparate im Vergleich mit kupfernen verleiten lassen, erstern den Vorzug zu geben, da letztere eine ungleich längere Dauer haben und ungleich weniger Reparaturen unterworfen sind, als erstere, obschon aus denselben ein reinerer Br. gewonnen werden kann.

Der *Pistorius*sche Apparat besteht aus 2 Blasen, einem Maischwärmer (die zweite Blase ist eigentlich auch in diese Kategorie zu setzen), einem Rektifikator (Beckenapparat), einem Kühlapparat (Schlange). Die erste Blase steht unmittelbar über der Feuerung, die zweite etwas höher dahinter, und wird von der Flamme derselben mit geheitzt. Die Dämpfe der kochenden M. der ersten Blase werden in die M. der zweiten Bl. geleitet, wodurch nicht allein ein Antheil Wasser sich kondensirt, sondern auch aus der M. der zweiten Bl. Weing. entwickelt wird. Aus der zweiten Bl. treten die Dämpfe durch den kupfernen M.wärmer in den Rektifikator (Beckenapparat), in enge Behälter von grofser Oberfläche, welche mit kaltem Wasser bedeckt sind; von hieraus gehen dieselben endlich in die Kühlschlange.

[Beschreibung des auf Tafel XVI Fig. 9 und 10 dargestellten Destillirapparats nach *Pistorius;* gleiche Gegenstände sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet. a die Brennblase; b der grofse Helm mittelst Schrauben auf der Blase befestigt; c ein senkrechtes seitwärts aus dem Helm hervorragendes Rohr, mit einem nach Innen sich öffnenden Sicherheitsventil, damit, wenn die Destillation zu Ende geht, und der mit Dämpfen angefüllt gewesene Raum durch die Kondensation derselben dampfleer wird, die atmosphärische Luft eintreten könne, widrigenfalls letztere den Helm zusammendrücken würde. Von diesem Rohr c geht an der einen Seite ein mit einem Hahn versehenes Schlangenrohr d aus, welches in dem kleinen Kühlgefäfs e gelagert ist, und dazu dient, um

*) Die Branntweinbrennerei mittelst Wasserdämpfen etc. Berlin 1830.

**) Ausführliche Beschreibung und Abbildung eines patent. Dampfdestillirapparats, nebst Nachtrag, Trier 1830. Davon ein Auszug: Darlegung der Vorzüge des etc. Trier 1831.

zu proben, ob die Maische in der Blase a gänzlich abgetrieben ist, oder nicht. f der mitten durch den Helm hindurchgehende Rührapparat, oben mit einer Stopfbüchse versehen. g der Helmschnabel, welcher in die zweite Bl., die M.blase, h, vermittelst des mit ihm verschraubten Rohrs i herabreicht; k der Helm der M.blase. Der Helmschnabel l steht mit dem Rohr m in Verbindung, welches bis in die M. herabreicht. Aus demselben geht seitwärts ein Knierohr n ab, durch welches die Dämpfe aus dem Rohr m nach dem M.vorwärmer abziehen. Das Sicherheitsrohr o, welches mit n verbunden ist, hat bei p eine Oeffnung, um das in ihm befindliche Wasser ablassen und das Rohr reinigen zu können.

Der M.vorwärmer hat einen doppelten Boden, durch welchen derselbe in 2 Abtheilungen getheilt wird, in eine untere q, und eine obere r, letztere enthält die Maische, erstere die Dämpfe. Dieselben strömen zur Oeffnung des Rohrs s unter der darüber gestürzten Kappe t aus, müssen also im Zwischenraum zwischen s und t herabsteigen, und durch die Schicht am Boden angesammelten Lutters hindurch, um weiter durch den Apparat zu streichen. Die Dämpfe können aus der untern Abtheilung q durch einen engen Zwischenraum u,u zwischen der Umfassungswand des Vorwärmers und dem eingesetzten innern kupfernen Cylinder aufsteigen, und so durch 2 unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenstofsende Röhren v,v, die sich in ein Rohr w vereinigen, nach dem Beckenapparat gehen. Es ist ersichtlich, dafs auf diesem Weg die Lutterdämpfe gekühlt werden müssen, theils von Aufsen durch die umgebende Luft, theils von Innen durch die kühle M.; das niedergeschlagne Phlegma fliefst nach q, und wird durch das Rohr x, welches mit einem Hahn y versehen ist, in die Vorwärmblase abgeführt; z ein horizontal gelagerter Rührapparat, ein Rahmen, welcher durch eine Kurbel pendelartig hin und her gedreht werden kann.

Der Beckenapparat a′ besteht aus 2 gegen einander gerichteten, mit einander verbundnen, sehr stumpfen Kegeln aus Kupferblech, oben auf ein flaches Wassergefäfs b′ tragend. Im Innern dieses scheibenförmigen hohlen Apparats ist eine dünne Scheidewand c′ angebracht, ringsum von der Peripherie etwas abstehend, so dafs die aus dem Rohr w aufsteigenden Dämpfe unter der Scheidewand sich ausbreitend über diese ansteigen, und sich unter der obern, durch das Wasser abgekühlten, Decke nach der Oeffnung des Ausmündungsrohrs d′ hinziehen müssen. Ueber dem untern Scheiben- oder Beckenapparat steht noch ein zweiter oberer, aus welchem die Dämpfe erst ins Schlangenrohr e′ gelangen; hier ist nur einer gezeichnet. f′ das Kühlfafs, g′ ein Rohr, welches aus dem untern Theil des Kühlfasses kaltes Wasser nach dem Wassergefäfs b′ leitet, und mit einem Hahn versehen ist; h′ ein kurzes Rohr, welches kaltes Wasser in den Vorwärmer führt. Am Ende des Schlangenrohrs ist eine besondere Vorrichtung i′ angebracht, um 1) die

atmosphärische Luft abzuhalten, in den Apparat während der Destillation einzudringen, 2) um jedem Verlust an Alkoholdämpfen vorzubeugen, 3) das specif. Gewicht des abfliefsenden Weing. zu kontrolliren, 4) den Abflufs selbst beobachten zu können, ohne dafs eine Veruntreuung stattfinden kann. In Fig. 10 ist dieser Apparat in vergröfsertem Maafsstab gezeichnet: k′ ein auf dem vorn verschlofsnen Ende des Kühlrohrs aufgesetztes ungleichschenkliches Rohr, dessen längerer Schenkel in ein Fäfschen mit Wasser l′ ¼ bis ½ Zoll tief eintaucht; m′ ein gleichschenkliches Rohr, aus dessen einem Schenkel seitwärts das Destillat abfliefst, n′ das Alkoholometer, o′ das Abflufsrohr, welches nach dem Fafs führt, in welchem der Weing. aufgesammelt wird; es ist oben mit einem Uhrglas bedeckt, um das Fliefsen des Weing.strahls beobachten zu können. p′ der Maischbehälter im Kellerraum, in welchen die reife M. der M.tienen entleert wird; q′ eine Pumpe, welche dazu dient, dieselbe in den Vorwärmer hinauf zu pumpen.

u′ die Heitzöffnung, v′ der Rost, w′ der Aschenfall, x′ die schräg ansteigende Feuerbrücke, y′ eine Zunge, welche die Züge theilt, z′ der Schieber zum Dämpfen des Zugs. *α* der Schornstein, *β*,*β* eiserne Röhren, welche durch die Feuerung der ersten Bl. hindurchgehen, und zur Erhitzung der Luft dienen, die der Darre im obern Stockwerk zugeführt werden soll (vergleiche Seite 484). Diese eisernen Röhren münden in senkrechte in der Wand ausgesparte Kanäle, in denen die heifse Luft aufsteigt. *γ*,*γ* gemauerte Bedeckung der Blase, *δ*,*δ* Umfassungsmauer derselben.

Die Art und Weise des Betriebs ist theils schon aus dem Vorstehenden zu entnehmen, theils folgen noch einige specielle Angaben. Sind beide Blasen bis an die Wölbung, der M.wärmer gefüllt, alle Hähne geschlossen, so beginnt das Anfeuern, die M. wird öfters umgerührt; nach ½ bis ¾ Stunde fängt die M. in der ersten Blase an zu sieden, man hört ein trommelndes Geräusch, worauf, um das Ueberschiefsen der M. zu verhüten, die Oeffnung im Schornstein durch den Schieber halb geschlossen wird; kurz darauf kommt auch die M. in der zweiten Bl. ins Kochen. Hierauf erwärmen sich der Vorwärmer, der Beckenapparat, das obere Ende des Schlangenrohrs. Man leitet nunmehr kaltes Wasser auf die Becken, anfangs nur wenig, um die beginnende Destillation nicht zu behindern; läuft der Weing. aus dem Kühlrohr aus, so kann dann die Menge des kalten W. vermehrt werden. Beim Beginn der Destillation dehnt sich die in den Blasen und Röhren, dem Beckenapparat enthaltne atmosphärische Luft aus, desgleichen die in der M. enthaltne und das kohlens. Gas, weshalb ein Strom Luft durch das Rohr k′ mit Heftigkeit dringt. Nach ½ bis 1 Stunde der Dauer der Destillation, je nach der Gröfse des Apparats, wird der Hahn des Rohrs d aufgedreht, und der Lutter probirt, ob er noch etwas Weing. enthalte; zeigt sich wiederholt keine Spur von Weing., so wird das Rauchrohr durch den Schieber geschlossen, die Schlempe durch ein in

der Durchschnittszeichnung nicht ersichtliches Rohr abgelassen, sodann mittelst des Griffs r′ der Stöpsel gehoben, wodurch die vorgewärmte M. der zweiten Blase in die erste abfliefst, ebenso der Lutter aus q durch das Rohr x und den Hahn y in die M.blase abgelassen. Die M. aus dem Vorwärmer wird durch das Rohr s′ und den Hahn t′ in die M.blase übergeleitet, und frische M. durch die Pumpe aus dem M.behälter in den Vorwärmer gebracht. Nach 10 bis 15 Minuten beginnt die Destillation von Neuem, so dafs regelmäfsig alle 1 bis 1½ Stunden ein M.betrieb vollendet ist. Die Stärke des erzielten Weing. beträgt 75 bis 85 $\frac{0}{0}$ *Tr.*, je nachdem schneller oder langsamer destillirt, mehr oder weniger kaltes Wasser auf den Beckenapparat geleitet wurde. Will man dagegen nur Weing. von 50 bis 60 $\frac{0}{0}$, so reicht man mit einem Becken und einer Blase, dann treten die Lutterdämpfe direkt in den Vorwärmer, und aus diesem ins Becken ein.

Ein vollständiger *Pistorius*scher Apparat, dessen M.wärmer 700 bis 750 Quart M. fafst, mittelst welchem binnen 14 Stunden bei 10maliger Füllung 7000 Qu., oder die M. von 3 Winspeln Kartoffeln, oder 28 Scheffeln Schrot verarbeitet werden kann, kostet in Berlin 1580 Thaler, einer zu 3000 Qu. M. kostet 1000 Thaler.

Der *Dorn*sche Apparat besteht aus einer Blase, einem auf dieser aufgestellten Vorwärmer, einem Rektifikator, und Kühleinrichtung. Der obere Boden der Blase ist abgeschrägt, damit die im M.wärmer befindliche M. am niedrigsten Punkt durch ein angebrachtes Knierohr mit Hahn leicht in die Bl. abgelassen werden könne. Die Lutterdämpfe steigen durch ein in der Mitte des M.wärmers aufsteigendes kegelförmiges Rohr, werden durch eine über diesem angebrachte Kappe in die umgebende M. niedergedrückt, und gehen nach einer Röhre, welche sie in der M. herab nach dem Raum zwischen der Aufsenfläche des M.wärmers und eines eingesetzten innern Cylinders leitet, in welchem sie aufsteigen und nach einem Apparat aus 2 länglich runden Becken gelangen, unter deren horizontaler Scheidewand der Dampf hin, und über derselben, aber unter einem flachen Wassergefäfs, herströmen etc. Der Apparat liefert Weing. von 60 bis 70 $\frac{0}{0}$ *Tr.* Ein solcher, dessen M.wärmer 400 Qu. fafst, so dafs binnen 14 Stunden 4000 Qu. M. abgebrannt werden können, kostet in Berlin 740 Thlr., ein kleinerer, zu 2000 Qu., 500 Thlr.

Der *Derosne*sche *) Apparat zur Destillation des Weins besteht in folgenden Theilen: zwei Blasen sind, wie beim *Pistorius*schen Apparat, eine höher als die andere, eingemauert, und werden von einer Feuerung geheitzt, der Dampf der ersten wird in den Wein der zweiten geleitet. Auf der zweiten Blase, welche in die erste entleert werden kann, steht ein senkrechtes, ziemlich weites und hohes Rohr,

*) *Péclet* traité de la chaleur T. 2. p. 249. — D. t. T. 7. p. 84.

die Dampfdestillirsäule, *colonne distillatoire*, welche eine gewisse Anzahl von Siebscheiben, *diaphragmes*, enthält, um den aus dem Vorwärmer zufliefsenden heifsen Wein in einen feinen Tropfregen zu zertheilen, während in entgegengesetzter Richtung die kochend heifsen Dämpfe aufsteigen, wodurch eine gegenseitige Ausziehung des Weing. stattfindet, *analyse à la vapeur*. Die geistigen Dämpfe der Säule treten in die Schlange des Weinvorwärmers ein, und werden in dieser von dem Phlegma befreit, welches durch Röhren aus jeder senkrechten Windung der Schlange gesammelt der Dampfdestillirsäule wieder zugeführt werden kann. Der durch diese Kondensation heifs gewordne Wein fliefst am obersten Punkt des Vorwärmers nach der Dest.säule ab. Aus dieser ersten Schlange tritt der Dampf in eine zweite horizontale ein, die gleichfalls in Wein lagert, welcher aus dem oben geschlofsnen Kühlfafs durch ein aufgesetztes Rohr nach dem Vorwärmer aufsteigt, während kalter Wein durch ein langes Rohr aus einem höher gelegnen Behälter niedersinkend am tiefsten Punkt des Kühlfasses eintritt; durch einen sich selbst regulirenden Hahn wird der Zuflufs des Weins aus dem obern Behälter normirt. — Dieser Apparat ist auch auf Maische, natürlich mit nöthigen Modifikationen, angegewendet worden. — Ein ähnlicher Apparat ist der von *Cellier-Blumenthal*, J. d. k. k. p. I. Bd. 1. S. 486. Industriel T. 5. p. 303, 307.]

Schliefslich noch einige allgemeine Bemerkungen. Da eine wahrhaft unzählige Menge von Destillirapparaten, namentlich seit Anfang dieses Jahrh., konstruirt und alle nur erdenklichen Methoden geprüft worden, so ist es kaum möglich, dafs noch neue wichtige Erfindungen in diesem Fach gemacht werden können. In Bezug auf Feuerungen hat man möglichst Brennmaterial sparende, rauchverzehrende Oefen angelegt, ja selbst in neuester Zeit den Feuerplatz in Mitten des zu erhitzenden Flüssigen angebracht, eine Einrichtung, welche bereits im vorigen Jahrh. gekannt, aber erst in der neuern Zeit zweckmäfsiger eingerichtet worden ist (man vergleiche *Péclet* a. a. O. pag. 478.). Eine solche Einrichtung hat der Dampfdestillirapparat von *Gall* und *Schickhausen*. — Um das Anbrennen zu vermeiden, brachte man die Brennblase in einen Wasserkessel, und erhitzte sie durch ein Wasserbad; allein diese Art der Erhitzung ist kostbar, und nie erreicht man in der Brennblase 100° *C.*, wenn nicht dem Wasser der Wasserblase irgend ein Salz zugesetzt wird. Man hat auch wohl mit Dampf von Aufsen die Blase erhitzen wollen! Aus der falschen Voraussetzung Brennmaterial ersparen zu können, hat man auch im luftverdünnten Raum zu destilliren gelehrt und versucht, allein man hat sich getäuscht, denn erstlich findet aus bekannten Gründen, welche die Physik lehrt, keine Ersparung an Brennmaterial statt, zweitens wird der Apparat durch die nöthigen Ein-

richtungen zur Erzeugung und Unterhaltung des luftverdünnten Raums kostbar, und endlich drittens ist es erwiesen, dafs Maische den Alkohol ohne Siedehitze viel zu langsam und unvollständig entweichen läfst. Man hat den luftverdünnten Raum theils durch eine fallende Röhre, *Lebon* *), theils durch eine Pumpe, *Tritton* **), theils durchs Ausblasen der Luft durch die Dämpfe, wie es auch bei den Kondensatoren der Dampfmaschinen üblich ist, hervorbringen wollen. — Beschleunigte Destillation, schottische Blasen und Helme; von diesen sind unsre neuen flachen Blasen mit grofser Heitzfläche, Rührapparat nebst Vorwärmern entlehnt, nur die kolossalen Helme beseitigt.

[Literatur der französischen Brennapparate findet man in *Lenormand* l'art de distillateur des eau-de-vie et des esprits. Paris 1817. 2 Tomes. — *Marechaux* geschichtliche Darstellung der neuen Brenneinrichtungen, in D. p. J. Bd. 2. S. 377. Bd. 4. S. 385. — Description des brevets d'invention, 22 Tomes.

Destillirapparat mit hohem Druck, D. p. J. Bd. 6. S. 309. — *Babo* das. Bd. 7. S. 419. — *Perrier* Bd. 12. S. 310. — *Herpin* Bd. 13. S. 273. — *Williams* Bd. 15. S. 312. — *Winter* Bd. 16. S. 436. — *Deurbroucq* S. 427. — *Maillard* Bd. 21. S. 444. — *Evans* Bd. 22. S. 406. Bd. 28. S. 116. — *Fox* Bd. 24. S. 506. — *Grimble* Bd. 25. S. 464. — *Saintmarc* S. 465. — *Stein* Bd. 31. S. 106. Bd. 34. S. 286. — *Arnott* Dest. im luftverd. Raum Bd. 31. S. 419. — *Fraser* Bd. 34. S. 284. — *Travassos* Bd. 39. S. 96. — *Shand* S. 410. — *Shears* S. 95. — *Coffey* Bd. 40. S. 174. — *Kasperowsky* Bd. 42. S. 66. Bd. 45. S. 340. — *Ure* Bd. 43. S. 181, — *Gutteridge* Dest. im luftverd. R. Bd. 44. S. 446. — *Beale* S. 198. — *Kneller* S. 251. — *Knobloch* Klärmaschine V. d. G. 1828. S. 187. — *Busk* W. Z. Bd. 4. S. 463.

Ueber Branntweinbrennerei überhaupt: *Hermbstädt* chemische Grundsätze der Kunst Br. zu brennen, 2te Aufl. Berlin 1823. 2 Bde. — Dessen chem. Grunds. der Destillirkunst und Liqueurfabrikation. Berl. 1818. — *Dorn* praktische Anleitung zum Bierbrauen und Branntweinbrennen etc. 3te Aufl. Berlin 1833. — *Förster* der Gewerbbetrieb der Br.brennerei und B.brauerei, 2te Aufl. Berlin 1830. — *Prechtl's* technologische Encyklopädie Bd. 3. S. 1. u. f. — *Donovan* a. a. O. pag. 216.]

Ueber die Erzeugung und Natur des Fuselöls in dem Branntwein aus Getreide, Kartoffeln, Weintrestern ***).

Alle Pflanzensaamen enthalten mehr oder minder fettes und äther.

*) Description des brevets etc. T. 1. p. 361. in *Kastner's* deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 161.

) S. J. Bd. 28. S. 255. *) *Lüdersdorff* a. a. O.

Oel, ersteres ist hauptsächlich im Keim, letzteres in der Hülse enthalten; je gröfser also das Korn im Verhältnifs zum Keim und der Hülse ist, um so geringer ist die Menge des darin enthaltnen Oels. Aus diesem Grund ist der aus Waizen bereitete Br. der reinste, der aus Malz reiner als der aus rohem Getreide, indem beim Malzen der Keim, als Sitz des Oels, verändert und durch das Auswachsen und Darren getrennt worden ist. Der Geschmack des äth. Oels der Hülsen ist nicht unangenehm, von Hafer und Gerste, in denen es sich in gröfserer Menge findet, riecht es entfernt vanilleartig. Von diesen im Getreide gebildet vorhandnen Oelen ist das Fuselöl wesentlich verschieden, es wird aus diesen ‹ st gebildet, namentlich aus dem fetten Getreideöl. Das fette Oel in den Getreidearten ist braungelb, hat einen brodartigen, nicht unangenehmen Geruch, erstarrt in der Kälte, löst sich ziemlich leicht in starken Weing. auf, löst kohlens. Kupferoxyd leicht unter geringem Brausen, bildet mit demselben eine grüne, dickliche Flüssigkeit, die sich in Weing. unverändert auflöst. Hiernach scheint das erhaltne Oel ein Gemisch von Oel und Oelsäure, oder andern Fetts. zu sein, widrigenfalls es jenes Kupfersalz sonst nicht aufgelöst hätte. Mit den Kupferoxyden verbindet es sich schwieriger, und erhält längere Zeit mit ihnen in Berührung einen widrigen Kupfergeruch.

Der Fusel sammelt sich bei der Br.destillation entweder in der Vorlage, wie bei dem einfachen Apparat ohne Rektifikator, oder in gewissen Theilen des Weing.apparats. Man findet hier eine schmierige, graue, grüne, oder braune Fettigkeit, von ausgezeichnet starkem Fuselgeruch; diese Materie zeigt alle Eigenschaften eines mit ätherischem Oel vermischten Fettes. Letzteres, der fettige Bestandtheil des Fusels, ist wohl zweifelsohne aus dem fetten Getreideöl entweder durch die Gährung, oder während der Destillation durch den Einflufs des Kupferoxyds gebildet. Das untersuchte konkrete Fuselöl enthielt in 100 Theilen 22,5 Kupferoxyd, 6,3 Zinnoxyd, 3,5 Bleioxyd; das von dem letztern abgeschiedne Oel war dem unveränderten Getreideöl sehr ähnlich, es war bräunlichgelb, klar, erstarrte zu einer krystallinischen Masse, roch und schmeckte ranzig, nicht fuslig, löste Kupferoxyd und kohlens. K. auf. Mit diesem konkreten Fett ist ein äther. Oel verbunden, welches den eignen Fuselgeruch besitzt, der durch jene Wechselwirkung des Kupfers auf das fette Oel entstanden zu sein scheint. Nach *Lüdersdorff* enthielten 5 Quart Getreidebranntwein zu 40 $\frac{0}{0}$ *Tr.* 7 Gran Fuselöl, folglich in diesem 1,5 Gran Kupfer-, 0,46 Gr. Zinn- und 0,24 Gr. Bleioxyd. Destillirt man Maische in einem zinnernen Apparat, so erhält man Br. ohne den gewöhnlichen Fuselgeruch, aber keineswegs rein, sondern von einem Geruch nach stinkendem Sauerkohl; ohne Zweifel

enthielt das Fuselöl dann reichlich Zinnoxyd, da es nachgewiesen ist, dafs Br. durch den Essigs.gehalt Zinngefäfse angreift *). Destillirt man endlich in gläsernen Retorten, so erhält man einen Br., der niemals nach Fusel riecht und schmeckt, wohl aber ähnlich wie rohes Getreide. Hieraus geht wohl zur Genüge hervor, dafs die Beschaffenheit des Materials, aus welchem das Destillirgeräth gefertigt ist, auf die Umbildung des fetten Getreideöls von grofsem Einflufs ist.

In Betreff der Kartoffeln ist zu bemerken, dafs dieselben im Vergleich mit den Getreidearten nur wenig fettes Oel, namentlich nur in den Schalen enhalten, daher auch der Kart.branntwein den Fuselgeruch des Kornbr. nur wenig besitzt. Nach gemachten Versuchen mit geschälten K. erhält man auf diesem Weg fuselfreien (?) Br. **). Der ganz eigenthümliche Geruch des K.branntweins rührt also offenbar von jenem Oel unter gleichen Umständen her. — Was die Weintrester endlich anlangt, so enthalten sowohl die Hülsen, als auch namentlich die Kerne viel fettes Oel, aus welchem unter jenen Umständen sich Fusel erzeugen kann. — Aus dem Mitgetheilten leuchtet ein, dafs hölzerne Apparate in Hinsicht auf Fusel sehr günstige Resultate liefern müssen, während Kupfer stets durch seine oxydirbaren Flächen die Fuselbildung begünstigt.

[*Göbel* über Fuselöl in S. J. d. Ch. Bd. 3. S. 225., auch in E. J. Bd. 12. S. 91.]

Abscheidung des Fuselöls aus dem Br. Man hat vielfältig sich bemüht, durch verschiedne Zusätze den übeln Geruch zu beseitigen, man hat Säuren, Alkalien, Chorkalk, Salze, Milch, Kohlen verschiedner Art empfohlen und versucht. 1) Säuren. Man hat conc. Schwefels., Salpeters., Essigs., oder statt dieser essigs. Salze und Schwefels. dem Br. zugesetzt; erstere sind allerdings im Stande, das Fuselöl zu entmischen, den Kupfergehalt zu scheiden, aber das flüchtige Fuselöl, die Fetts.. werden dadurch nicht zerstört, weshalb ihr Nutzen auch nur beschränkt ist; nebenbei entsteht, wenn man nicht vor der Destillation durch kohlens. Kali oder Kalk die Säure neutralisirte, etwas Aether, welcher dem Br. einen eignen (medicinartigen) Nebengeruch ertheilt, auch werden die Blasen, namentlich von Salpeters., angegriffen. 2) Alkalien, als Kalilauge, Natronl., Kalkmilch binden das Fuselöl, zweckmäfsiger ist jedoch kohlens. Kali. Allein auch hiedurch wird die Masse des Fusels nicht völlig beseitigt. 3) Chlorkalk. Derselbe ist in neuester Zeit besonders durch *Zeise* in Copenhagen empfohlen, darauf von Vielen angewendet und als vorzüglich in seiner Wirkung gepriesen worden, während von

*) D. p. J. Bd. 33. S. 486. **) K. A. Bd. 15. S. 487. Bd. 17. S. 283.

Andern die vortreffliche Wirkung nicht gefunden werden konnte. Der Br. wird zwar durch die Behandlung mit Chlorkalk den Fuselgeruch verlieren, der Kalk bindet das Fett, das Chlor zerstört das flüchtige Oel, verharzt es, aber auch ein Theil Alkohol wird von demselben verändert, wodurch der Br. einen andern, nichts weniger als angenehmen, reinen Geruch erlangt *). 4) Salze, als getrocknetes Kochsalz, Alaun etc. Es ist nicht einzusehen, wie diese auf das Fuselöl wirken sollen, sie können nur eine Wasserbindung, Trennung der geistigen Theile von der Salzlauge bewirken, aber auf das Fuselöl schwerlich wirken. Endlich ist in neuester Zeit von *Hühnefeld* **) mangansaures Kali, Mineralchamäleon, zum Entfuseln empfohlen worden, welches nächst der Kohle am wirksamsten erscheint, jedoch wirkt es, analog dem Chlorkalk, auch auf den Alkohol ein, und zerstört einen Theil desselben. Die Wirkung des mangans. Kalis, wie die des Chlorkalks, beruht in einer Oxydation des Fusels und Br., indem durch die Zersetzung Sauerstoff frei wird. 5) Milch ist bereits schon längst als reinigendes Mittel bekannt, und ganz vor Kurzem ***) wieder als eine neue Sache angerühmt worden. Allein es ist glaublich, dafs durch dieselbe nur entfernt das geleistet werde, was Kohlen richtig angewendet leisten.

6) Kohlen. Man hat Pflanzen-, Thier-, Mineralkohlen angewendet, und der Eine die eine, der Andere die andere vorgezogen. Gut zubereitete Pflanzenkohlen leisten das meiste, man mufs sie aber nicht so anwenden, wie man sie im Grofsen kauft, sondern es müssen sogenannte Bäckerkohlen, *charbon de braise*, abgedämpfte Kohlen sein, d. h. solche, die nochmals eine Zeit lang ausgeglüht und dann in eisernen Dämpfern abgelöscht wurden. Man kann sich dazu im Grofsen eines Röhrenofens bedienen, wie vorn S. 50 und 53 zu einem andern Behuf beschrieben ist ****). Am zweckmäfsigsten reinigt man den Br. vom Fusel durch Kohlen in Dampfform, auch durch Digestion mit Kohlen, weniger zweckmäfsig durch Rektifikation über dieselben. Zu ersterm Endzweck werden die Kohlen nicht zu einem feinen Pulver zerstofsen, sondern in kleine, möglichst gleich grofse Stückchen durch eine Maschine zerbrochen, der Staub abgesiebt; mit diesem Kohlenklein wird ein kupfernes cylindrisches Gefäfs, welches unten und oben einen eingelegten

*) E. J. Bd. 12. S. 235, 351. Bd. 13. S. 287.

**) E. J. Bd. 11. S. 527.

***) E. J. Bd. 15. S. 369. Vergleiche auch D. p. J. Bd. 16. S. 59.

****) *Lüdersdorff* a. a. O. S. 38. giebt Zeichnung und Beschreibung eines solchen Ofens.

durchlöcherten Boden hat, angefüllt, und dieses zwischen dem Beckenapparat und der Schlange aufgestellt, so dafs die rektificirten Weing.-dämpfe von unten nach oben durch die Kohlen hindurchstreichen müssen. Die Wirkung der K. ist überraschend grofs, und wird der Weing. zweimal so behandelt, so ist er vom Fusel absolut rein, und hält sich fuselfrei beim Lagern. Um 100 Quart Br. auf diese Art zu reinigen sind 6 bis 10 Pfd. Kohlen erforderlich, durch welche man 2mal diese Quantität Weing. durchstreichen lassen kann, ehe sie unbrauchbar werden.

Will man aber den Br. auf nassem Weg reinigen, so werden die Kohlen, von Asche abgesiebt, zum feinsten Pulver gestofsen, gesiebt, und dieses dem Br., 6 bis 10 Pfd. auf 100 Quart, in grofsen Fässern mit Flügelwelle zugesetzt, und mit demselben vermengt; nach dem Absetzen der Kohlen wird der Br. klar abgezogen und destillirt. Eine blofse Destillation der Kohlen mit dem Br. nutzt weit weniger, weil in der Siedhitze der Weing. das in die Kohlen aufgenommene Fuselöl leicht wieder auszieht. Je schwächer ein Br. oder Weing. dargestellt wurde, desto fuselreicher ist derselbe, und erfordert daher mehr Kohle als ein stärkerer. Getreidebranntwein soll sich leichter reinigen lassen, als Kartoffelbr., doch dürfte dies mehr von der Methode auf nassem als trocknem Weg gelten.

[Ueber die relative Weing. und Br. reinigende Kraft der verschiednen Arten Holzkohle hat *Lüdersdorff* Versuche angestellt, er fand, dafs gereinigt wurden 1 Quart

Kartoffelspiritus von 80 % *Tr.* durch	Loth.	Getreidespiritus von 80 % *Tr.* durch	Loth.
Fichtenkohle (Meilerkohle) ...	3½	Fichtenkohle (Meilerkohle)...	2¼
Elsenkohle	5	Birkenkohle...................	3¼
Mit ½ Qu. Wasser verdünnt.		Eichenkohle	8
Fichtenkohle (Meilerkohle) ...	1⅞	Lindenkohle...................	2¼
» (durch offenes Verbrennen des Holzes erhalten)	2⅛	Weidenkohle	5
Lindenkohle...................	1⅝	Elsenkohle	3¾
Birkenkohle	2⅜	Knochenkohle...................	14
Weidenkohle	3⅞		
Elsenkohle	4⅛		
Eichenkohle	4⅛		
Knochenkohle...................	10		

Hieraus leuchtet ein, dafs die Wirksamkeit der Fichtenkohle bedeutend ist. *Lampadius* hat Torfkohle empfohlen; E. J. Bd. 2. S. 11.]

Durch die Destillation des Br. über Kohle nimmt derselbe einen Persikogeruch an, d. h. einen Geruch nach bittern Mandeln, welcher von einer Spur Bläusäure herrührt, den der Br. aus den Kohlen aufnimmt; er soll dann stark hervortreten, wenn man dem Br. erst Salpeters. zusetzt und ihn dann über Kohlen rektificirt. Ob ein Weing. oder Br. frei von Fusel, prüft man dadurch, dafs man etwas davon in ein Glas mit warmen Wasser giefst, wodurch der kleinste Antheil an Fuselöl sich verräth, während man beim blofsen Anriechen es nicht bemerkt, besonders nicht in starkem Weing. Oder man giefst Br. aus einem Weinglas aus, und riecht nach einigen Minuten hinein, so wird sich auch der Fusel verrathen. Brandiger Br., d. h. ein solcher, bei dessen Bereitung die M. in der Blase angebrannt, besitzt, vermöge eines dadurch erzeugten eignen brandigen Oels, einen sehr widrigen Geruch und Geschmack, der durch Kohle zum gröfsten Theil, aber nicht völlig gereinigt werden kann. Man benutzt ihn daher zweckmäfsiger als Brennspiritus. — Br. mit Modergeruch wird über kohlens. Magnesia rektificirt, auf 100 Quart durchschnittlich 2 Pfd. der letztern; Kohle allein nützt hier nicht gründlich. — Destillirt man Kart., die im Frühjahr angefangen haben zu keimen, so bildet sich mitunter eine eigne Schärfe, die sich dem Br. mittheilt, und besonders im Vorlauf angetroffen wird; sie besteht in einem sehr flüchtigen Oel, welches durch Kohlen nicht gehörig abgeschieden werden kann, und dem Meerrettigöl sehr gleicht; der Br. brennt stark auf der Zunge, reitzt Augen und Nase. Am besten hilft Schwefels., ½ Pfd. auf 100 Qu., welche vor der Destillation durch kohlens. Kalk entfernt wird. Bei der Destillation eines solchen Br. findet man die Blase nicht selten im Innern schwarz angelaufen, derselbe berauscht arg und soll üble Nachwirkungen haben.

[Branntweingewinnung im preufs. Staat. Nach dem Steuergesetz von 1824 wird von 20 Quart Maischraum 1½ Sgr. erhoben, um jedoch die kleinen ländlichen Brennereien zu unterstützen, die nicht in stetem Betrieb stehen, so zahlen diese nur 1⅓ Sgr. Man kann annehmen, dafs in runder Zahl ⅘ der preufs. Branntweinbrennereien den höhern, ⅗ den niedern Satz zahlen. Dafs die Annahme, von 20 Qu. Maischraum 1 Qu. Branntwein zu 50$\frac{0}{0}$ *Tr.*, eine sehr mäfsige sei, die von allen irgend gut geleiteten Anstalten nicht nur erreicht, sondern sogar weit übertroffen wird, ist im Vorstehenden gezeigt worden.

In den Jahren 1826 bis 28 sind jährlich mindestens 125 Millionen Quart Br. erzeugt, und von den Br.brennereien jährlich im Durchschnitt 5,106,850 Thaler Steuer eingenommen worden. Dagegen stieg die Einnahme in den Jahren 1829 bis 31 jährlich im Durchschnitt auf 5,345,258 Thaler, was nach obigem Steuersatz auf 130,835,000 Quart Branntwein schliefsen läfst. Allein weit gröfser ist die Ausbeute

anzunehmen. Wenn man nur 6½ % Ausbeute von 100 Qu. Maischraum annimmt, so stellt sich die Br.gewinnung schon auf 170 Millionen Quart, welches wohl als das der Wahrheit am Nächsten kommende angenommen werden kann.

An geistigen Getränken aller Art, Arrack, Rum, Franzbranntwein, Liqueuren etc. betrug die Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr.	Ausfuhr.
1825...............	19,295 C.	45,960 C.
26...............	16,333 »	145,131 »
27...............	18,410 »	51,078 »
28...............	18,416 »	47,885 »
29...............	19,349 »	45,400 »
30...............	19,303 »	66,108 »
31...............	18,654 »	99,802 »

Im Jahr 1827 sind mindestens 1,142,000 Qu. destillirter Br. im preufs. Staat dargestellt, und in Cöln allein mindestens 4 Millionen Flaschen Eau de Cologne von 44 Fabriken in den Handel gebracht worden.]

Den vom Weing.apparat erhaltnen starken Weing. kann man nun zwar mit Wasser auf jede beliebige Stärke verdünnen, (zu diesem Endzweck sind von Mehrern Tabellen berechnet worden), allein als Schankbr. ziehen die Konsumenten denjenigen vor, welcher nach der alten Methode durch eine mehrmalige Destillation erhalten wurde, da derselbe das feinste Fuselöl innig mit Alkohol gebunden enthält. Seit Alters unterscheidet man in der Chemie, Pharmacie, im Handel Branntwein, rektificirten Weingeist, und höchst rektificirten Weing., erstern von 45 bis 55 % *Tr.*, zweiten zu 65 bis 70 % *Tr.*, letztern zu 86 bis 90 %. Um noch stärkern Weing. zu bereiten, mufs man nochmals vorsichtig destilliren, allein höher als bis 92 % *Tr.* bringt man denselben ohne entwässernde Hülfsmittel nicht. Will man absoluten Alkohol, *alcool absolu*, darstellen, so mufs man das chemisch gebundne Wasser durch hygroskopische Substanzen binden, als durch geglühtes kohlens. Kali, Chlorcalcium, gebrannten Kalk (gebr. Gyps, scharf getrocknetes Glaubersalz etc., geglühte Thonerde oder Thon). Am wohlfeilsten ist gebrannter Kalk anzuwenden, man bringt zu einem Weing. von 75 bis 80 % die hinlängliche Menge K. in die Blase, wozu sich eine eiserne wegen des weniger leichten Durchbrennens eignet, 8 Pfd. auf 2 Quart Weing. von 78 %, und giebt anfangs keine Wärme, indem der Alkohol vermöge der beim Löschen des K. durch das im Weing. enthaltne Wasser freiwerdenden Wärme von selbst überdestillirt. Allein der so gewonnene Alk. ist nicht ganz frei von Kalk, und besitzt, wenn er nicht

vorher vorzüglich durch Kohlen gereinigt war, einen eignen multrigen Geruch. Ebenso und fast noch kräftiger wirkt Aetzbaryt. Vom Kalk kann man den A. durch Behandeln mit einer kleinen Menge Weinsteins. befreien und dann rektificiren. Wendet man Chlorcalcium an, so mufs es frisch ausgeglüht sein, und der stärkste Weing. darauf gegossen werden, so dafs es eben zerfliefst; man destillirt dann ½ bis ⅔ langsam ab. Kohlens. Kali leistet weniger als Chlorcalcium. Kommt es nicht auf die vollkommenste Reinheit von allem Wasser, aber auf die Reinheit von eingemengten Salzen an, so ist geglühter Thon empfehlenswerth. Nach *Meifsner* und *Hensmans* *) läfst sich nicht jeder Weing., aus verschiednen Pflanzenstoffen gezogen, gleich gut und gleich stark concentriren, so dafs manchmal der eine nicht völlig sich entwässern läfst, während es mit dem andern gelingt. So brachte Letzter durch 8maliges Rektificiren den Getreide- und Kartoffelbr. bis auf 38¾° *B.* = 0,8293, während Cognac und Rum auf 39¾° *B.* = 0,8245 gebracht werden konnte. *Sömmering* **) wendete auch auf starken Weing. sein Concentrationsverfahren durch feuchte Rindsblasen an, und fand, dafs derselbe dadurch bis zu 97 $\frac{0}{0}$ concentrirt werden konnte, und höchst unbedeutend Alk. durch die Poren der Blase entwich. Destillirt man Weing. von 97 $\frac{0}{0}$, so geht zuerst ein schwächerer, dann erst ein stärkerer Weing. über, der Alkohol hält also besonders in diesem Zustand der Verdünnung das Wasser fest gebunden. *Yelin* und *Fuchs* fanden, dafs Alkohol von 97 bis 98 $\frac{0}{0}$ bei einer wenig niedrigern Temperatur (0,14° R.) als absoluter A. siedet, also flüchtiger ist.

[*Pajot Descharmes* Concentration des A. durch salzs. Kalk ohne Feuer, D. p. J. Bd. 18. S. 265. Bd. 19. S. 506. — *Graham* Darstell. von absol. A., das. Bd. 30. S. 342. — Nach *Dubuc* soll der Alkohol meist Spuren der zu seiner Darstellung angewendeten Stoffe enthalten. S. J. Bd. 19. S. 292.]

Der absolute Alkohol ist farblos, sehr dünnflüssig, riecht und schmeckt durchdringend geistig, dabei brennend, scharf, welches letztere von der Eigenschaft herkommt Wasser anzuziehen, und es den organischen Gebilden zu entnehmen; die Wirkung auf den Thierkörper ist bekannt, kleine Thiere können dadurch getödtet werden; specif. Gewicht 0,791 *Meifsner*, 0,792 *Richter* bei 20°. Er gefriert noch nicht bei — 56° (ein gewisser *Hutton* will ihn bei — 79° zum Krystallisiren

*) Ueber die geistigen Flüssigkeiten, übersetzt von *Brandes*, Lemgo 1826. S. 37. — Im Auszug in D. p. J. Bd. 27. S. 154.

**) G. A. Bd. 61. S. 104. — *Sömmering* und *Yelin* in K. A. Bd. 2. S. 340. Bd. 3. S. 372.

gebracht haben?), kocht bei 78,41° bei einer mittlern Barometerhöhe von 28 Zoll, nach *Yelin* bei 76,075° bei 27 Z. Baromet., der Dampf hat ein spec. Gewicht von 1,6018. Nach *Tralles* ist die Ausdehnung des absol. Alkohols zwischen — 26 und + 37° ziemlich gleichförmig, für jeden Grad 0,000846 des Volums.

[*Gröning* *) hat auf die verschiedne Temperatur, bei welcher Weing. von verschiedner Stärke siedet, eine Methode zur Bestimmung des Alkoholgehalts des Destillats und Rückstands in der Blase gebaut. Er bestimmt nämlich mit einem Thermometer den Alkoholgehalt, und hat zu dem Ende ersterm eine hierauf Bezug habende besondere Skala beigegeben.

Temperatur d. Dampfs.	Proc. nach *Tr.* bei 12,5° *R.*		Temperatur d. Dampfs.	Proc. nach *Tr.* bei 12,5° *R.*	
R.	d. Rückstands in d. Blase	des Destillats.	*R.*	d. Rückstands in d. Blase.	des Destillats.
61,75	92	93	70	20	71
62	90	92	71	18	68
62,25	85	91,50	72	15	66
62,50	80	90,50	73	12	61
63	75	90	74	10	55
63,50	70	89	75	7	50
64	65	87	76	5	42
65	50	85	77	3	36
66	40	82	78	2	28
67	35	80	79	1	13
68	20	78	80	0	0
69	25	76			

Nach Versuchen von *Yelin* und *Fuchs* siedet Alkohol bei 26 Zoll 7,9 Linien Barom. auf 0° reducirt bei

Proc. nach *Tr.*	Temper. nach *R.*	Proc. nach *Tr.*	Temper. nach *R.*
94	bei 60,58	98	bei 60,48
95	» 60,59	99	» 60,52
96	» 60,54	100	» 60,62.]
97	» 60,48		

Der absolute Alkohol besteht aus 52,659 Kohlenst., 12,896 Wasserst., 34,445 Sauerst., oder dem Volum nach aus gleichen Raumtheilen ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf auf einen Raumtheil kondensirt, oder aus Aetherin und doppelt so viel Wasser, als der Schwefeläther enthält. Absoluter Alkohol verdampft schnell an der Luft,

*) Vortheilhafte Anwendung des Thermom. zugleich als Alkoholomet. Copenhagen 1822. — Das neue Thermoalkoholom. nebst Barometer. Berlin 1827.

Luft, entflammt sich in der Nähe eines brennenden Körpers leicht, der Dampf desselben läfst sich mit atmosphärischer Luft gemengt durch einen elektrischen Funken entzünden und detonirt, Produkte des Verbrennens sind kohlens. Gas und Wasserdampf. Alkohol verbrennt mit einer wenig leuchtenden Flamme, die bei wasserhaltendem Weing. bläulich ist, setzt dabei nur schwach Rus ab, die Flamme des wäsrigen Weing. nicht; A. unterhält das Glühen der aphlogistischen Lampe, d. h. des spiralförmigen Platindrahts (vergl. Bd. I. 1. S. 91.), und erzeugt Kohlens., Essigs. und Ameisens. oder sogenannte Lampens. (vergl. S. 102.), giebt mit Sauerstoffgas angeblasen eine grofse Hitze, so dafs man in der Stichflamme Platin schmelzen kann *) (Alkoholgebläse). Befeuchtet man schwarzen Platinstaub **) oder auch Pl.schwamm mit A., so oxydirt sich letzter, Essigs. und Wasser bilden sich unter Freiwerden von Wärme, durch welche das Pl.präparat ins Glühen kommt, *Döbereiner's* Essiglämpchen (siehe weiter unten bei der Essiggährung). Unterwirft man A.dämpfe einer Glühhitze, leitet man sie durch glühende Röhren, so scheidet sich in diesen ein wenig Kohle ab, ferner ein theils krystallisirtes, theils flüssiges flüchtiges Oel, von braungelber Farbe, benzoëartigem Geruch; an Gasen erzeugen sich Wasserstoffgas, gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, sehr wenig kohlens. Gas.

A. zieht aus der Luft, je stärker er ist desto rascher und mehr, Wasser an und verdünnt sich, weshalb man denselben in fest verschlofsnen Gefäfsen aufbewahren mufs, auch verschluckt er atm. Luft, und soll 11 Raumprocente aufnehmen; er verschluckt mehr Sauerstoffgas als Stickstoffgas, indem die enthaltne und beim Sieden ausgetriebne Luft aus 1 Volum Sauerst. und nur 2 Vol. Stickst.gas besteht, *Döbereiner.* Mit Wasser läfst sich der A. in jedem Verhältnifs verdünnen, unter mehr oder minder bedeutender Raumesverminderung und Wärmefreiwerden. Nach *Rudberg* ***) findet beim Vermischen von 53,939 Vol. absol. A. und 49,836 Vol. Wasser, deren Vol. ohne Zusammenziehung = 103,775 sein sollte, die gröfste bei solchen Mischungen eintretende Kondensation statt, nämlich um 3,775, so dafs das Gemisch nach der Zusammenziehung = 100 Vol. ist, specif. Gewicht 0,927 bei 15°. Merkwürdig ist, dafs obige Wassermasse die dreifache Menge des Sauerstoffs im Vergleich mit der in der Menge des Alkohols enthaltnen besitzt. Auch beim Zusammenmischen von Branntwein und Wasser

*) S. J. Bd. 10. S. 270. Bd. 11. S. 45. — *Hare's* Alkoholgebläse G. A. Bd. 75. S. 202.

**) S. n. J. Bd. 1. S. 340 Bd. 3. S. 414. Bd. 17. S. 120.

***) P. A. Bd. 13 S. 496.

findet noch eine Zusammenziehung statt, welche bei Br. von 0,954 in dem Verhältniſs von 4 Wasser : 1 Br. dem Raum nach am gröſsten ist, und 0,19 beträgt.

Tabelle

über das specifische Gewicht der Mischungen von Alkohol und Wasser nach dem Volum, von *Tralles* *), bei 60° *F.* = 15,55° *C.* = 12,44° *R.*

Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
1	0,9976	21	0,9741	41	0,9494	61	0,9104	81	0,8603
2	61	22	31	42	78	62	082	82	575
3	47	23	20	43	61	63	59	83	47
4	33	24	10	44	44	64	36	84	18
5	19	25	00	45	27	65	13	85	488
6	06	26	689	46	09	66	8989	86	58
7	893	27	79	47	391	67	55	87	28
8	81	28	68	48	73	68	41	88	397
9	69	29	57	49	54	69	17	89	65
10	57	30	46	50	35	70	892	90	32
11	45	31	34	51	15	71	67	91	299
12	34	32	22	52	295	72	42	92	65
13	23	33	09	53	75	73	17	93	30
14	12	34	596	54	54	74	791	94	194
15	02	35	83	55	34	75	65	95	57
16	791	36	70	56	13	76	39	96	18
17	81	37	56	57	192	77	12	97	077
18	71	38	41	58	70	78	685	98	34
19	61	39	26	59	48	79	58	99	7988
20	51	40	10	60	26	80	31	100	7939

Aus der Physik ist bekannt, daſs man die Mischungsverhältnisse des Alkohols und Wassers theils nach den Raumesprocenten, theils nach den Gewichtsprocenten angiebt; eine Skale für Alkoholometer erster Art hat unter andern *Tralles* gegeben, welche im preuſs. Staat gesetzlich ist, eine für A. letzter Art *Richter; Meiſsner* **) hat für beide Verhältnisse Skalen und Berechnungen geliefert. Vergleicht man beide Skalen mit einander, so ergiebt sich, daſs die Raumesskale stets mehr Procente zeigt, als die Gewichtsskale, und zwar ganz natürlich, weil 1 Quart Alk. weniger wiegt, als 1 Qu. Wasser, aber 1 Pfd. A. einen gröſsern Raum einnimmt, als 1 Pfd. Wasser. Folgende Tabelle giebt

*) G. A. Bd. 38. S. 386, 387. Hier findet sich überhaupt Alles, was zur Anfertigung und zum Gebrauch der Alkoholometer irgend erforderlich ist.

**) Das Nähere hierüber findet man in den von mir bearbeiteten Tabellen zum Unterricht in der Physik.

einen ungefähren Ueberblick der beiden Skalen von 5 zu 5 Procenten, bei 60° *F.* = 15,55° *C.* = 12,44° *R.*

Tr.	*R.*	*Tr.*	*R.*	*R.*	*Tr.*	*R.*	*Tr.*
5	4,00	55	41,00	5	6,48	55	68,28
10	7,50	60	45,95	10	14,00	60	72,50
15	10,58	65	51,40	15	22,30	65	76,70
20	13,55	70	57,12	20	30,30	70	80,60
25	16,60	75	62,97	25	36,75	75	84,70
30	19,78	80	69,20	30	42,40	80	88,62
35	23,50	85	75,35	35	48,30	85	92,15
40	27,95	90	81,86	40	53,90	90	95,35
45	32,30	95	89,34	45	59,06	95	97,80
50	36,46	100	100,00	50	63,80	100	100,00.]

Alkohol kann durch den Sauerstoff der Luft in Essigs. und Wasser umgebildet werden; hierauf beruht nicht blos die Erscheinung, die das Platinpräparat gewährt, vergl. Seite 545, sondern auch die Essigerzeugung in den Essigbildern (Schnellessigbereitung, siehe das 13te Kapitel), bei der langsamer fortschreitenden Essiggährung, das Sauerwerden junger Weine, des Ciders, Biers, der Bierwürze, Meths, der Branntweinmaische, der Milch. A. löst $\frac{1}{320}$ Phosphor bei 15°, siedend $\frac{1}{500}$ Schwefel auf, welcher beim Erkalten zum gröfsten Theil niederfällt; Schwefelkohlenstoff reichlich, wenig Selen, mehr Jod, letztere Auflösung wird bald verändert, indem sich Hydriods. bildet. A. verschluckt Chlorgas unter Wärme- und beim hellen Sonnenschein auch unter Lichtentwickelung, es entsteht sowohl Chloräther, als etwas Hydrochloräther, Salzs., Essigs.; bei länger fortgesetzter Einwirkung wird ein eignes Gebild erzeugt, von *Liebig* Chloral genannt.

[Chloral ist eine wasserhelle, sich fettig anfühlende Flüssigkeit von 1,502 spec. Gewicht, durchdringendem Geruch, reitzt die Augen zum Thränen, schmeckt schrumpfend, etwas fettig, löst sich leicht in Wasser, bildet mit wenig Wasser ein krystallinisches Hydrat, welches sich langsam entmischt. Es besteht aus 18,37 Kohlenst., 70,09 Chlor, 11,54 Sauerst., löst Schwefel, Selen, Jod, Brom, Phosphor auf, wird durchs Erhitzen mit wasserleeren Metalloxyden nicht zersetzt, wohl aber zersetzen letztere die Dämpfe des Chlorals, es bildet sich Kohlenoxydgas und Chlormetalle, wobei ein Erglühen stattfindet. Durch ätzende Alkalien erzeugt sich aus dem Chloral Ameisens.]

Alkohol verschluckt kohlens. Gas, vorzüglich reichlich schwefligs. und salzs. Gas unter Zunahme der Temperatur, es entsteht in letzterm Fall eine farblose, rauchende Flüssigkeit von 1,134, welche durch Destillation leichten Salzäther, oder Hydrochloräther liefert. Durch conc.

Schwefels. wird der A. eigenthümlich entmischt, wodurch Schwefelweinsäure, und durch Destillation Schwefeläther, Weinöl sich bilden (siehe das folgende Kapitel vom Aether); ähnliche Wirkung üben Phosphor-, Arsenik-, Fluorbors. aus. Wird 1 Th. A. und 4 Th. conc. Schwefels. gemischt erhitzt, so entwickelt sich ölbildendes Kohlenwasserstoffgas (vergl. Bd. I. 1. S. 133). Salpeters. zersetzt den A. gleichfalls, unter andern Produkten erzeugen sich Salpeteräther, Aepfels., Essigs., selbst Sauerklees., kohlensaures und Stickstoffgas (das Nähere unter Salpeteräther). Salzs., Hydrobroms., Hydriods. erzeugen mit A. eigne Aetherarten, so auch Essigs., Sauerklee-, Weinsteins. etc., wovon im folgenden Kapitel das Weitere. Aetzende fixe Alkalien lösen sich im A. reichlich auf und zersetzen denselben, es bildet sich kohlens., essigs. und nach *Connel* auch ameisens. Alkali, ein den A. braun färbendes Harz, der A. nimmt einen fremdartigen Geruch an; diese Entmischung erfolgt in der Siedhitze rascher, als bei der gewöhnlichen Temperatur. Aetzkalk und Baryt wirken ebenso, sie lösen sich sehr unbedeutend im A. auf, ebenso Magnesia, so dafs A. über dieser gekocht alkalisch reagirt. A. löst eine grofse Zahl von Salzen der Alkalien, Erden und Metalle auf, meist nur solche, die sich in Wasser leicht, oder doch nicht sehr schwer auflösen; ferner Pflanzensäuren, Pflanzenbasen, ätherische und fette Oele, Fettarten, Wachs, Kampher, Harze, Aetherarten, Zucker, Farb-, Gerbstoff, Gliadin etc.

Anwendung des Alkohols, Weing., Br. Die leider immer mehr überhandnehmende Benutzung des Br. als berauschendes Getränk, welches in so vielen Fällen Menschen demoralisirt, ist eine Hauptquelle des Absatzes, sei es in roher Form als Fuselbranntwein, sei es halb und ganz veredelt, als Gewürzbranntwein, Liqueur (berühmt sind die Danziger, Breslauer, Berliner Fabriken), Rossoli, Rum, Arrack, Franzbranntwein etc. A. wird ferner zu Parfüms benutzt, als zu Eau de Cologne, Eau de Melisse, und andern aromatischen Geistern, Essenzen, Tinkturen in Apotheken; zur Darstellung von absolut. A., Aetherarten, in der Chemie und Pharmacie in zahllosen Fällen; zum Auflösen von Harzen für Lackirer, Tischler. Man fertigt aus Br. Essig, und namentlich ist in neuester Zeit die Schnellessigbereitung im Grofsen eingeführt worden, wodurch eine ziemlich beträchtliche Menge Br. konsumirt wird. Endlich dient der Weing. auch als Brennmaterial zum Erhitzen von Kaffee- und Theemaschinen, auch zum chemischen und pharmaceutischen Gebrauch, zum Sengen von Zitz und Mousselin, und zu anderm Behuf mehr.

Anhang.

Von der Brodgährung und dem Brodbacken.

Man versteht unter **Brod**, *pain*, *bread*, ein Nahrungsmittel, welches aus Getreidemehl und Wasser, welche zu Teig zusammengeknetet werden, bereitet, mittelst eines zugesetzten Gährungsmittels, auch ohne dasselbe, in eine leichte G. versetzt, so wie diese eingetreten durch Hitze getrocknet, und oft auch äufserlich mehr oder weniger geröstet worden ist. Die Backwerke aus Mehl unterscheiden sich vom Brod dadurch, dafs sie theils ohne G. aus Mehl und Wasser bereitet werden, theils noch andere Zusätze in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten, als Butter, (Fett), Milch, Zucker, süfse Früchte, Mandeln etc. theils durch Hitze nicht ausgetrocknet, sondern blos gekocht werden.

Die Bereitung des ungegohrnen Brods ist sehr einfach, das Mehl wird mit W. zu einem Teig geknetet, dieser durch Hitze ausgetrocknet oder gebacken. Verstreicht zwischen Einkneten des Teigs und Backen einige Zeit, so erleidet derselbe an warmen Orten eine gelinde G., welche ihn, so wie das während des Backens sich verflüchtigende W., auftreibt, wodurch das Brod Augen oder Löcher erhält, **ungesäuertes Brod**, *pain mollet*, *unleavened bread*. Läfst man den Teig, ehe man ihn bäckt, längere Zeit stehen, so bildet sich zuerst aus dem Stärkemehl durch Kleber und W. Zucker, dieser und der im Getreidemehl bereits vorhandne gehen in eine geistige G. über, es entwickelt sich kohlens. Gas, welches den Teig gehen macht, d. h. in die Höhe treibt, es erzeugt sich auch Alkohol (vergleiche das Vorstehende Seite 525.) Bäckt man den Teig wenn er sich durch diese erste G. gehoben hat, so giebt er, da er viele mit Luft erfüllte Räume enthält, die sich durch die Hitze beim Backen ausdehnt, ein mehr zertheiltes, lockeres, mit vielen Lufträumen durchzogenes Brod, als das ohne alle G. bereitete. Setzt man, um die G. zu befördern, **Sauerteig**, *levain*, *leaven*, hinzu, d. h. Teig der bereits in saurer G. sich befindet, so erfolgt die G. im Teig schneller, aber es beginnt während der weinigen G. im Brod auch eine saure in einem gewissen Grad; solches Brod hat auch einen säuerlichen Geschmack, und wird deshalb **gesäuertes Brod**, *pain levé*, *loaf-bread*, *leavened bread*, genannt, im Gegensatz des ungesäuerten. Statt des Sauerteigs bedient man sich in vielen Fällen der Oberhefe, *levure*, *yeast*, welche beim Bierbrauen sich abscheidet; sie besitzt keine Säure, ertheilt daher auch dem Teig keine solche. Mit Hefe bereiteter Brodteig geht schneller auf, und liefert ein leicht verdauliches und wohlschmeckendes Brod, dieselbe wird daher auch überall, wo sie

wohlfeil genug sich stellt, für die feinern Brodarten in Anwendung gesetzt. Statt der Bierhefe gebraucht man auch die sogenannte künstliche Bärme, vergl. das Seite 513 Gesagte.

Das Mehl wird mit lauwarmen Wasser, von 21 bis 37°, und dem G.mittel im Backtrog eingerührt, jedoch nicht alles Mehl auf einmal, sondern nur ein Theil desselben; der durch dieses Anrühren erhaltne Teig ist dünn und wird im südlichen Deutschland Dampfel genannt. Roggenmehl verlangt wärmeres W. als Waizenmehl, letzteres würde sonst auch nicht ein schön weifses Brod liefern, und von minder angenehmen Geschmack sein; im Sommer wird das W. kühler genommen als im Winter, ebenso bei feinem im Gegensatz von grobem Mehl. Die Menge des W. richtet sich nach der Beschaffenheit des Mehls und der Gattung Brod, die man erhalten will; je älter, trockner das Mehl (besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht das Mehl aus, welches auf nach englischer oder amerikanischer Weise eingerichteten Mühlen gemahlen worden, wo das Getreide vor dem Mahlen nicht genetzt zu werden braucht), je kleiner die Brode werden sollen, desto mehr mufs W. zugesetzt werden. Im Winter kann mehr genommen werden, da der Teig nicht so leicht fliefst, bei trockner Witterung mehr, als bei feuchter; grofse und dicke Brode vertragen weniger Wasser, weil die Wasserdämpfe beim Backen nicht gut entweichen können, weshalb die Rinde von der Krume abreifst. Je mehr Wasser angewendet wird, desto schwammiger, feuchter und weniger weifs ist das Brod, um so mehr verliert es beim Liegen durchs Eintrocknen am Gewicht; deshalb ist auch altbacknes (durch Liegen eingetrocknetes) weifser als neubacknes. Je weniger W., desto schwerer ist der Teig zu kneten, desto weniger geht er auf, desto nahrhafter und sättigender, aber auch schwerer zu verdauen ist das Brod. Im allgemeinen Durchschnitt rechnet man auf 100 Pfd. Mehl 50 bis 75 Pfd. Wasser.

Den dünnen, durchs Einrühren des Mehls mit Ferment und W. erhaltnen, Teig läfst man mit Mehl bestreut zugedeckt an einem mäfsig warmen Ort 4 bis 6 Stunden lang, auch noch länger, stehen; in Folge der Einwirkung des G.mittels auf das Mehl hebt sich der Teig, *setting the sponge*. Darauf knetet man denselben mit mehr Mehl zusammen, *pétrissage de pâte, kneating the dough*, weil er in diesem Zustand zu weich ist um gebacken werden zu können. Dieses Einkneten des Mehls geschieht theils nur einmal, theils, wie bei leichtem und feinem Weifsbrod, zweimal, indem man dazwischen den Teig erst wieder gehen läfst. Das Kneten erfordert viel Körperkraft und Geschick, und hat einen entschiednen Einflufs auf die Güte des Brods, es mufs schnell geschehen; ein Hülfsmittel dabei ist Wärme, weshalb auch die Back-

stuben warm sein müssen. Ist der Teig gehörig geknetet, so bestreut man ihn mit Mehl, deckt ihn zu und läfst ihn an einem warmen Ort nochmals gähren, wozu kaum die Hälfte der Zeit, als das erstemal, erforderlich ist. Läfst man denselben zu lange gähren, so nimmt die Wärme ab, er fällt zusammen, säuert, zu geringe G. aber macht, dafs das Brod nicht gehörig aufgeht, süfslich, und unter der Rinde hohl ist. Nunmehr wird der zum zweitenmal gegohrne Teig ausgewirkt, d. h. in eine pafsliche Form gebracht und abgetheilt, auf einem Bret, Leinwand, oder in geflochtnen oder sonstigen Formen (Backschüsseln), die man mit Mehl oder Kleie bestreut, einer dritten G. überlassen, wobei derselbe um die Hälfte, bis zum Doppelten, an Umfang zunimmt; währenddem bestreicht man die Roggenbrode mit Wasser, damit der Teig keine Risse bekomme, welches kurz vor dem Einschiefsen in den Ofen wiederholt wird. Das W. erweicht die Rinde, löst etwas Gummi auf, welches nach dem Verdunsten des W. zurückbleibt, und der Brodrinde das glänzende Ansehen ertheilt, welches sie besitzt. Heben sich die Brode, so entbinden sie auch Weing.dampf, es verbreitet sich ein geistiger Geruch, und nunmehr ist es Zeit, die G. dadurch zu unterbrechen, dafs man dieselben in den angeheitzten Ofen schiefst.

Der Backofen wird bei uns mit trocknem Kiehnholz angeheitzt, nachdem derselbe die nöthige Hitze erlangt hat, d. h. nachdem die Wände desselben die nöthige Wärmemenge aufgenommen, wird der Ofen von Kohlen und Asche gereinigt und die Brode eingeschossen. Man bedient sich zum Anfeuern der Backöfen auch der Steinkohlen, wo dann die Konstruktion eine andere ist (vergl. die unten angegebne Literatur). Sind alle Br. eingeschossen, so werden die Oeffnungen genau verschlossen. Die Zeit, welche erforderlich ist, um Brod zu backen, richtet sich nach der Hitze und Konstruktion des Ofens, nach der Beschaffenheit des Teigs, des dazu verwendeten Mehls, nach der Gröfse und Gestalt der Brode; Wasserbrod backt leichter als Milchbrod, Br. von trocknem Teig schneller als von klitschigem, Waizenbrod daher schneller, als Roggenbrod. Ist für ein 12pfündiges Brod ein Zeitraum von 3 Stunden zum Ausbacken nöthig, so sind nur 30 Minuten für ein Br. von 1 Pfd. Gewicht erforderlich. Hierauf werden die Brode aus dem Ofen genommen, und zwar zuerst diejenigen, die am stärksten ausgebacken; ein schnelles Erkalten der Br. ist nachtheilig, sie fallen zusammen, und verlieren an Haltbarkeit. Die zum Backen nöthige Hitze des Ofens wird auf 160 bis 175° angegeben; die Ofenwände sind aber natürlich heifser, da sie der Wärmebehälter sind.

Erklärung der Erscheinungen beim Brodbacken. Wenn das Mehl mit warmen Wasser eingerührt wird, und dieser dünne Teig der Wärme

ausgesetzt wird, findet offenbar, wie beim Einteigen beim Maischprozefs, eine partielle Bildung von Zucker und Gummi statt (vergl. das beim Bierbrauen S. 487, 490, und beim Branntweinbrennen S. 508 Gesagte), während der im Mehl gebildet vorhandne Zucker bereits in angehende geistige G. übergeht, und durch die dabei entbundne Kohlensäure und Alkoholdampf aufgeht. Teig, der keinen Kleber enthält, geht nicht auf, weil die minder kohärente Masse sich nicht aufbläht, sondern das kohlens. Gas leicht entweichen läfst, ehe es zu einer Auftreibung kommt; dies ist mit Gebäck aus Stärkemehl, Zucker und Hefe der Fall, auch mit Kartoffel-, Mais- und Reismehl, aber in einem mindern Grad; setzt man eine bindende Substanz hinzu, wie Hausenblasenlösung, Eiweifs, so hebt sich der Teig ebenso wie von kleberhaltendem Mehl. Wird der Teig nicht bei Zeiten gebacken, dadurch der weiter fortschreitenden geistigen G., welche in die saure überzugehen strebt, ein Ziel gesetzt, so erfolgt Säuerung, d. h. der vorhandne Alkohol geht in Essigs. über, und überhaupt erzeugt sich Essigs. direkt aus dem Zucker; geschieht dies, so läfst die Entwickelung von kohlens. Gas nach, die Auflockerung des Teigs durch dieselbe findet nicht weiter statt. In der Regel läfst man die Brodgährung nicht bis zu diesem Punkt kommen, ausgenommen bei gesäuertem, mit Sauerteig angemachten Brod, wo letzter schon anfangs die saure G. einleitet. Aufser den beiden genannten G.produkten wird auch noch Wasserstoffgas entwickelt, wie *Pleischl* gefunden hat; ja aus gebacknem Brod entwickelt sich dieses Gas neben kohlens. Gase. Beim plötzlichen Erhitzen des Brodteigs im Ofen wird die in dem Teig enthaltne Luft beträchtlich ausgedehnt, das Wasser in Dampf verwandelt, wodurch das Brod 25 bis 75 $\frac{0}{0}$ am Umfang zunimmt, es entbindet sich Weing. und Essigs. in Dämpfen, ein Theil Wasser bleibt mit den einzelnen Bestandtheilen des Brods in inniger chemischer Verbindung, und vermöge der Hitze wird ein Theil des in der Kruste enthaltnen Stärkemehls in St.gummi verwandelt.

Was die chemische Veränderung in der Substanz des Brods betrifft, so hat darüber *Vogel* *) Untersuchungen angestellt; er fand in 100 Theilen Waizenbrod 53,5 Stärkemehl, 20,75 Kleber, welcher jedoch noch etwas von ersterm enthielt, 18,00 Gummi, 3,60 Zucker, Kohlens., Chlorcalcium, Chlormagnesium. (Man vergleiche hiemit die Bestandtheile des Waizenmehls Seite 143.) Hieraus geht hervor: dafs das Brod ungefähr eben so viel Kleber enthält, als das Mehl, aber weniger Stärkemehl, indem ein nicht unbeträchtlicher Theil desselben in Gummi und Zucker umgewandelt worden; der Gehalt an Z. ist ziemlich gleich

*) S. J. Bd. 19. S. 84.

geblieben, obschon nur aus diesem Weing. und Kohlens. sich gebildet hat, ein Beweis, dafs Z.bildung neben der Zersetzung des Z. stattgefunden hat. Das Gewicht hat durchs Backen bedeutend abgenommen, und zwar um so mehr, je weniger trocken das Mehl war, je mehr Wasser hinzugekommen, je weniger der Teig geknetet, je kleiner die Brode, und je stärker dieselben ausgebacken worden. Zu einem 1pfündigen Waizenbrod braucht man 1 Pfd. 8 bis 10 Loth Teig, zu einem 3pfündigen 3 Pfd. 18 Loth, zu einem 6pfündigen 7 Pfd., zu einem 12pfündigen 13½ Pfd. Teig; zu einem 1½pfündigen Roggenbrod 1 Pfd. 28 Loth Teig. Durchs Liegen verliert frisch gebacknes Brod noch Wasser, dessen Menge natürlich sehr relativ ist. Nichts desto weniger findet bei dem Brodbacken eine beträchtliche Gewichtszunahme des Mehls statt, welche bei sehr trocknem Mehl wohl an 50 $\frac{0}{0}$ beträgt, sonst nur 30 bis 40 $\frac{0}{0}$; von gutem trocknen Waizenmehl geben 2 Pfd. 3 Pfd. Brod. Bei uns nimmt man im Durchschnitt auf 5 Pfd. Mehl 7 Pfd. Brod an. Vom Roggenmehl geben 3 Pfd. Mehl 4 Pfd. Brod, manchmal fast 4½ Pfd. Vergleicht man diese Gewichte mit dem Gewicht des Getreides, welches zu Mehl vermahlen worden, so ergiebt sich, dafs der Abgang, den das Mehl beim Mahlen an Kleie etc. erlitten hat, durch das Verbacken des Mehls zu Brod völlig wieder ausgeglichen, ja dafs das Brod meist noch mehr wiegt, als das dazu verwendete Getreide.

Mittel den Teig ohne G. aufgehen zu machen. 1) Durch blofses Wasser, insofern sich dieses im Backofen in Dampf verwandelt; bei dem gewöhnlichen schweren Teig ist indessen dieses Mittel unzureichend, wohl aber bei dünnem Teig. 2) Durch kohlens. Wasser, welches an einzelnen Orten zum Teigbereiten angewendet wird, so zu Königslutter, Selz, Gonesse bei Paris, Saratoga in Nordamerika. *Vogel* und *Colquhoun* konnten jedoch dadurch kein beträchtliches Aufgehen bewirken. 3) Durch kohlens. Salze, als: kohlens. Natron, Kali, Magnesia, letztere wurde von *E. Davy* 1817 empfohlen. Enthält der Teig bereits Säure, so entbindet diese aus jenen kohlens. Gas, welches den Teig gehen macht, während die freie Säure gebunden wird. Bedient man sich der doppelt kohlens. Salze der Alkalien, so ist natürlich die Wirkung vergröfsert. Durch Pottasche wird auch das Aufgehen des Pfeffer- oder Lebkuchenteigs befördert. Kohlens. Ammoniak wird auch angewendet, es übt eine doppelte Wirkung aus, einmal wirkt es, wie die vorstehend genannten Salze, sodann wird es auch an sich durch die Hitze des Backofens verflüchtigt, doch bleibt leicht ein kleiner Rückstand, welcher allmählig verschwindet. Es wird dieses Salz mitunter in der Kuchenbäckerei angewendet. 5) Durch Weing., Rum, dessen Dämpfe den Teig beim Backen auftreiben.

Man hat zum Behuf des Brodbackens vielfach mancherlei andere Salze angewendet, über deren Wirksamkeit hier noch folgendes angeführt werden soll. Sie haben den Zweck, dem Teig zugesetzt das Wasser vom Mehl zu scheiden, ebenso wie das Kochsalz zum Scheiden der Seife angewendet wird (vergl. Seite 440). Hiedurch wird es möglich, aus feuchtem Mehl ein trocknes, schön weifses, wohlschmeckendes Brod zu backen, und mehr Wasser dazu zu verwenden. Das hinzugesetzte Salz behält Wasser in sich, macht dadurch das Brod schwerer, und erlaubt daher einen reichlichern Zusatz von Wasser. Man hat sich zu diesem Endzweck folgender Salze bedient: des Kochsalzes, Alauns, letzter wirkt, verglichen mit ersterm, weit kräftiger, viel mehr gährungswidrig. In London bedienen sich die Bäcker seit länger als einem Jahrh. dieses Mittels, dessen Auflösung *Liquor* genannt wird, sie setzen 1 bis $2\frac{1}{2}$ Tausendtheil dem Mehl zu, meist in Verbindung mit Kochsalz, gleichfalls in Ungarn. Ferner ist auch Kupfervitriol in neuester Zeit zu gleichem Zweck angewendet worden. Nach *Kuhlmann* *) reicht $\frac{1}{70000}$ aus, um dem Mehl jene Eigenschaft zu ertheilen, um selbst aus feuchtem M., mit weniger Handarbeit, ein leichtes, gut aufgegangnes Brod zu bereiten, und vom Pfd. Mehl 2 Loth Brod mehr zu erhalten. $\frac{1}{4000}$ ist die gröfste Menge, welche dem Brod, ohne der Weifse zu schaden, zugesetzt werden kann, mehr als dieses macht das Brod wäsrig. Nur beim Waizenbrod äufsern sich die angeführten Wirkungen, Roggenbrod, welches schon an sich feucht ist, wird dadurch noch feuchter. Seit 1816 und 17, wo das Mehl schlecht war, ist im nördlichen Frankreich und in Belgien der Gebrauch des Kupfervitriols allgemein geworden, zum Nachtheil der Gesundheit der Konsumenten. Die dortigen Bäcker gebrauchten dieses Mittel, um aus geringerm Mehl, mit weniger Sauerteig mehr Brod als gewöhnlich und von schöner Beschaffenheit zu bereiten. Die hier erwähnten Salze schwächen die G., man setzt sie daher erst nach der ersten G. zu, und wendet auch wohl mehr Hefe an. Alle diese genannten Hülfsmittel, Alaun, Vitriol sind der Gesundheit nachtheilig.

[*Accum* on the art of making good and wholesame bread, Lond. 1821. — *Edlin* on the art of bread-making. — *Leuchs* vollständige Brodbackkunde, Nürnberg 1832. Ein Auszug daraus in E. J. Bd. 14. S 273. — *Colquhoun* über die Kunst des Brodb. in dem J. d. k. k. p. I. Bd. 12. S. 235, auch in D. p. J. Bd. 23. S. 314. — *Pleischl* über die Brod-

*) E. J. Bd. 10. S. 511. — Entdeckung des Kupfers im Brod, P. A. Bd. 18. S. 75. — Aufserdem noch E. J. Bd. 7. S. 424. Ueber Brodverfälschung *Accum* in seinem treatise on adulterations of food etc. im Auszug in D. p. J. Bd. 4. S. 241.

gährung etc. in E. J. Bd. 6. S. 415. — *Prechtl's* technolog. Encyklopädie Bd. 3. S. 126. — *Donovan* on baking in *Lardner's* cabinet cyclopaedia, domestic economy p. 342.

Ueber Brodteigknetmaschinen: *Lembert* Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1820. S. 551. Maschine in Lausanne, in D. p. J. Bd. 9. S. 494. *Rothgeb's* Masch. B. K. und. G.bl. 1830. S. 281. Versuche mit derselben in Berlin und angebrachte Verbesserungen, *Frank* in den V. d. G. 1831. S. 182. Mehrere Knetmasch. sind im B. d. sc. t. angegeben, T. 4. p. 319. T. 5. p. 365. T. 10. p. 245. T. 11. p. 243. T. 13. p. 63, 337. T. 14. p. 162. T. 15. p. 361. T. 16. p. 170. Knetm. in D. p. J. Bd. 36. S. 111, *Cavallier's* Masch. Bd. 37. S. 166. Bd. 41. S. 155, 255. Mechanic's Magazine Vol. 4. p. 153. Vol. 13. p. 349. *Selligue's* Masch. D. p. J. Bd. 45. S. 113. *Poole* im Lond. Journ. of arts Vol. 9. p. 129. Knetmaschinen eignen sich nicht wohl für den gewöhnlichen Betrieb städtischer Bäckereien, sondern für grofse Anstalten, für Militär, Gefangen- und Zuchthäuser etc.

Ueber Backöfen. Mit Steinkohlenfeuerung, Description des brevets d'invention T. 8. p. 126. T. 10. p. 290. T. 15. p. 233. T. 20. p. 281. *Payen* in D. p. J. Bd. 37. S. 129. — V. d. G. 1830. S. 225. — D. p. J. Bd. 43. S. 281. Bd. 45. S. 113. — *Seidemann* im Magaz. d. Erfind. neue Folge Bd. 4. H. 6. S. 32. — *Hick's* Backofen siehe vorn Seite 525.

Ueber Fermente für die Brodgährung D. p. J. Bd. 11. S. 381. — Debrecziner Sauerteig, das. Bd. 35. S. 66. Bd. 36. S. 114, 465. — *Chevallier* über d. Einflufs d. Reinheit d. Mehls aufs Brod, das. Bd. 45. S. 119. — Ueber Mehlsurrogate, *Kastner's* deutsch. Gewerbsfreund Bd. 4. S. 76, D. p. J. Bd. 42. S. 49. Specielles in *Accum's* Werk. — Ueber Kartoffelbrod siehe unter andern das D. t. Artikel „Pomme de ter," *Prechtl* a. a. O. S. 144. Man hat aus gar verschiednen Nahrungsmitteln, wie Hülsenfrüchten, Rüben, Eicheln, Beeren, gebacknen Fischen, selbst aus Flechten und Baumsplint Brod gefertigt; letzterer ist besonders zur Zeit der Brodtheuerung und Hungersnoth oft angewendet worden. In der Kiefernrinde ist Gallertsäure, im Faserstoff der jungen Rinde Stärkemehl enthalten, weshalb dieselbe in den Nordländern Europens oft statt des Mehls in Brod verwandelt wird.]

Zwölftes Kapitel.

Von den Aetherarten.

Die **Aether**, *éthers* (Naphthen, *naphthes*), sind Flüssigkeiten aus Alkohol durch die Einwirkung von mancherlei Säuren und — elektr. säurebildenden Grundstoffen erzeugt, welche sich zum gröfsten Theil

durch eine beträchtliche Flüchtigkeit (mit Ausnahme des Oxal-, Weinstein-, Citronen-, Benzoë-, Aepfeläthers), durchdringend starken, ätherischen Geruch auszeichnen, und Aetherin (oder ölbildendes Kohlenwasserstoff) als gemeinsamen Bestandtheil besitzen. Der Name Naphtha sollte andeuten, dafs die Stoffe dem persischen Steinöl, Naphtha an Flüchtigkeit und sonstigen Eigenschaften nahe stehen; Aether ist ein nahe verwandter Begriff.

Man kann sämmtliche Aether in 4 Klassen theilen, 1) eigentlichen Aether (Schwefeläther), erstes Aetherinhydrat; 2) Aether, bestehend aus Aetherin und den — elektr. Radikalen von sauerstofffreien Säuren; 3) Aether aus Aetherin und sauerstofffreien Säuren; 4) Aether aus Aetherin, sauerstoffhaltenden Säuren und Wasser gebildet.

1) Aether im engern Sinne, Schwefeläther, *éther sulfurique, sulphuric e.* Vitriolnaphtha, wird also dargestellt. Man mischt in einem Glaskolben almählig gleiche Theile Weinalkohol und conc. Schwefels., und destillirt dann im Sandbad bei mäfsiger Wärme, so lange noch ölartige Streifen im Retortenhals sichtbar sind, und bis sich schwefligs. Gas entwickelt. Auf den geschwärzten sauren Rückstand in der Retorte kann man nochmals etwa die Hälfte der vorigen Menge Weing. schütten, die Destillation wiederholen. Allein auf diese Weise wird die Aetherbildung nicht vortheilhaft betrieben. Weit schneller und mit Ersparung an Brennmaterial führt die Methode der steten Destillation auch hier zum Ziel, ein Verfahren, welches von *Boullay* in Ausübung gesetzt, von *Geiger* hinsichts des angewendeten Apparats vereinfacht wurde. Bei der Darstellung des Aethers nach dieser Methode wird also verfahren *).

Ein Gemisch von 9 Theilen conc. Schwefels. und 5 Th. Alkohol von 0,835 specif. Gewicht wird in eine Glas- oder Bleiretorte gebracht; durch eine mit einem Pfropfen versehene Oeffnung in der Kugel der Retorte wird eine rechtwinklig gebogne Glasröhre mit dem senkrecht absteigenden Schenkel eingebracht, so dafs das untere etwas verengte Ende einen Zoll tief in die Flüssigkeit eintaucht; der horizontale längere Schenkel wird mit einem Hahnstück versehen, und in eine Flasche durch einen Kork eingesteckt. Durch diese Winkelröhre wird ein steter Zuflufs von Alkohol aus der Flasche zur siedenden Mischung in der Retorte, nach Maafsgabe der Stellung des Hahns, bedingt. Als Vorlage wird ein dem *Gedda*schen ähnlicher kupferner Refrigerator angebracht, welcher sich in einem kleinen, mit Wasser gefüllten Kühlfafs befindet. Derselbe besteht aus 2 Cylindern von 9 Zoll Höhe, der äufsere

*) *Wittstock* in P. A. Bd. 20. S. 461.

hat 13, der innere 9 Zoll Durchmesser, so dafs beide ringsum 2 Zoll von einander abstehen. Alles Uebrige am Kühlapparat ist gleich wie bei der Destillation von Branntwein. So wie das Gemisch in der Retorte, welche in einer Sandkapelle gelagert ist, ins Sieden kommt, wird der Hahn am Zuleitungsrohr geöffnet und in einem dünnen Strahl so viel Alkohol hinzugelassen, als aus der Retorte Destillat übergeht, was genau gehalten werden mufs. Ist das fünffache Gewicht Alkohol gegen das der conc. Schwefels. verbraucht worden, so unterbricht man den Prozefs, denn mehr nachfliefsen zu lassen ist nicht rathsam, weil die Mischung sonst zu sehr verdünnt und wasserhaltend wird, als dafs sie mit Vortheil Aether erzeugen könnte; zuletzt, um das Uebersteigen zu verhüten, läfst man etwas Wasser nachfliefsen. In 16 bis 20 Stunden können auf 25 Pfd. Säure 125 Pfd. A. verbraucht sein. Das Destillat besteht aus Aether, Alkohol, Wasser, schwefliger S. und Weinöl, von letztern sind jedoch nur Spuren im Destillat enthalten. Der rohe Aether wird nun mit einem gleichen Volum Wasser und etwas Kalkmilch geschüttelt, wodurch die schweflige S. und ein Theil Alkohol beseitigt werden, und darauf, ohne denselben abzuscheiden, in kupfernen Blasen rektificirt. So lange hiebei Aether von 0,720 bis 0,725 bei 17,5° übergeht, enthält derselbe kein Weinöl, (man gewinnt gewöhnlich nur ½ Aether von obiger Beschaffenheit), hierauf kommt mit Weinöl verunreinigter Weing., zuletzt Wasser gemengt mit Weinöl. Bei der Rektifikation gewinnt man meist 20 bis 25 % Weing. zurück, der bei einer nächsten Aetherbereitung wieder angewendet werden kann. Bei einem fabrikmäfsigen Betrieb der Aetherbildung erhält man über 60 % Aether aus dem Weing. von obigem spec. Gewicht. Da jedoch der so gewonnene Aether nicht völlig von Alkohol befreit ist, sondern noch etwa 10 % Alkohol enthält, so mufs derselbe, wenn eine möglichste Reinheit in dieser Hinsicht gefordert wird, mit 2 Theilen Wasser geschüttelt, dann über Chlorcalcium rektificirt werden.

Ueber den Prozefs der Aetherbildung ist seit 40 Jahren viel geforscht und in der neuesten Zeit recht Wichtiges entdeckt worden. *Fourcroy* und *Vauquelin* lehrten, die conc. Schwefels. wirke auf den Weing. Wasser entziehend, d. h. sie entnehme nicht allein dem Weing. das noch beigemischte W., sondern sie erzeuge aus den Bestandtheilen des absoluten A. selbst W. Allerdings besteht der Aether aus ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und halb so viel Wasserdampf, als im absoluten Alkohol enthalten, er ist das erste Hydrat des Aetherins, oder des säurefreien leichten Weinöls, welches von gleicher Mischung als das ölbild. Kohlenwasserstoffgas ist. Mischt man absoluten Alkohol und concentrirte Schwefels., so bildet sich aus der Hälfte der Säure im

wasserleeren Zustand und absoluten Alk. eine eigenthümliche Verbindung, genannt Schwefelweinsäure (wovon sogleich mehr), während die andere Hälfte der Säure den Wassergehalt der erstern aufnimmt und zum zweiten Schwefelsäurehydrat wird. Wird nun die Mischung ins Kochen gebracht, so bildet sich aus der Schwefelweins. und dem noch übrigen Alkohol Aether, indem die erstere sich entmischt, Alkohol aus der Bindung mit Schwefels. tritt und durch die wasserleere Schwefels., wie vorstehend angegeben worden, zersetzt und einer gewissen Menge Wasser beraubt wird. Während der Aether überdestillirt, geht nicht wenig Alkohol und Wasser mit über, auch eine Spur Weinöl, d. i. neutrales schwefels. Aetherinhydrat. Durch diese Einwirkung der Schwefels. auf den Alkohol wässert sich dieselbe immer mehr, und wird dadurch nach und nach unfähig Aether zu bilden, dann hat dieser Prozefs sein Ende erreicht, und die Menge der Anfangs gebildeten Schwefelweins. sehr beträchtlich abgenommen. Setzt man jedoch die Destillation noch weiter fort, so entmischt sich die noch vorhandne Schwefelweins., es geht Weinöl über, die Schwefels. nimmt immer mehr überhand, es entwickeln sich schwefligs., kohlens., Kohlenoxydgas und eine schaumige, zähe, kohlige Masse bleibt im Rückstand. — Man kann denselben Aether auch durch Phosphors., Arseniks., Fluorborgas erhalten.

Der Schwefeläther ist eine farblose, durchsichtige, sehr dünne Flüssigkeit, specif. Gewicht 0,7155 bei 20° *Gay-Lussac*, 0,716 *Saussure*, 0,713 *Dumas* und *Boullay*, riecht stark, angenehm, kühlend, aromatisch, süfslich, gefriert noch nicht bei — 50°, der gewöhnliche, nicht völlig reine, setzt bei — 31° glänzende Blättchen ab und erstarrt bei — 44° gänzlich; er siedet bei 28 Zoll Barometerstand bei 35,66°, specif. Gewicht des Dampfs 2,5809. Aether verdampft bei jeder Temperatur der Luft schnell, selbst leicht bei 0°, bringt dadurch Kälte hervor, so dafs man dadurch selbst Quecksilber unter der Glocke der Luftpumpe zum Gefrieren bringen kann. Derselbe besteht aus 65,31 Kohlenst., 13,33 Wasserst., 21,36 Sauerst., oder aus 2 Volum ölbildendem Kohlenwasserstoffgas und 1 Vol. Wasserdampf auf 2 Raumtheile kondensirt, oder aus Aetherin und Wasser. Aether mit atmosphärischer Luft in Berührung wird allmählig sauer, indem sich Essigs. und Wasser bilden, er entzündet sich schon in der Nähe eines brennenden Körpers, da seine Dämpfe sehr brennbar, er verbrennt mit einer hellleuchtenden weifsen Flamme, dem ölbild. Kohlenwasserst. analog. Mengt man Aetherdampf mit Sauerstoffgas oder atmosph. Luft, und leitet einen elektr. Funken hindurch, so erfolgt, wie mit Knallgas, eine heftige Detonation. Durch

unvollständiges Verbrennen desselben bei der Lampe ohne Flamme bildet sich sogenannte Lampens. (vergl. das Bd. I. 1. S. 91 Gesagte).

Aether löst sehr wenig Schwefel, Phosphor, $\frac{1}{37}$ auf, ebenso Jod, Brom, die Lösungen werden an der Luft sauer, und durch Zusatz von W. entmischt, es bilden sich Säuren, Hydriod-, Hydrobroms. Aetherdampf mit Chlorgas gemengt wird durch dieses zersetzt, es scheidet sich Kohle ab, und nach einiger Zeit erfolgt eine Selbstentzündung; leitet man Chlorgas in erkälteten Aether, so bildet sich eine ölartig dicke Flüssigkeit von aromatischem Geruch, specif. Gewicht 1,611, welche bei 139° siedet. Aether brennt im Chlorgas fort und setzt viel Rus ab. Schwefels. läſst sich mit Aether verbinden, das Gemisch kocht bei 55°, enthält Weinöl, zersetzt sich in Essigs., Wasser, ölbildendes Kohlenwasserstoffgas, kohlens. Gas, Kohle; läſst man aber wasserfreie Schwefels. auf Aether wirken, so erhält man eine ölartige, gelbe, saure Flüssigkeit, die sich mit Aeth. mischen läſst, doch scheidet zugesetztes W. letztern ab, gleichzeitig Weinöl. Die so dargestellte Säure besteht aus Schwefels. und Aether, und wird Isäthions. genannt, sie ist von gleicher Zusammensetzung als die Aethions., welche man auf eine gleiche Art mittelst absol. Alkohol erhält, letztere besitzt abweichende Eigenschaften. Salz. löst Aether auf, destillirt man das Gemisch, so erhält man Hydrochloräther; Salpeters. zersetzt den Aeth. unter Bildung von Essigs., Sauerklees., Stickstoffoxyd, Kohlens. Gas. Wasser löst $\frac{1}{10}$ Aeth. auf, Aeth. umgekehrt auch etwas Wasser; Alkohol löst Aeth. in jedem Verhältniſs, hinzugesetztes W. scheidet aber den gröſsten Theil des Aeth. wieder ab; eine solche Auflösung von 1 Aeth. in 3 Weinalkohol ist der *Hoffmann*sche schmerzstillende Liquor. Aeth. löst Kali auf, die Auflösung wird beim Erhitzen an der Luft in Essigs. umgeändert, und essigs. Kali gebildet; Ammoniak wird in reichlicher Menge verschluckt. Viele Salze, Chlormetalle sind im Aeth. löslich, letztere werden durch die Einwirkung des Lichts leicht zersetzt, indem sich aus den höhern Chlorverbindungen niedere bilden, oder sich auch dieselben wohl gänzlich zersetzen, Chlor an den Aeth. tritt, Chloräther bildend. Aether löst viele organische Körper auf, als Fettsäuren, Essigs., ätherische und fette Oele, Fette, Kampher, viele Harze, Balsame, mehrere Pflanzenbasen, Farbstoffe etc.

Anwendung des Aethers. Man bedient sich desselben zu physikalischen Zwecken, um Kälte durch sein schnelles Verdunsten hervorzubringen, so bei Luftpumpenversuchen, um Wasser, (ja selbst Quecksilber) gefrieren zu machen, beim *Daniell*schen Hygrometer etc. Bei chemischen Versuchen, als Lösungsmittel, in der Medicin, zum Bereiten von Copallack etc.

[Schwefelweinsäure, *acide sulfovineux*, *sulphovinous acid*, Althionsäure, saures schwefels. Aetherinhydrat, von *Dabit* 1797 bemerkt, in neuester Zeit von einer Mehrzahl von Chemikern untersucht, bildet sich beim Zusammenmischen von starken Alkohol und conc. Schwefels., denn wäsrige S., die doppelt so viel W. enthält als die conc., wirkt nicht also. Um die Schwefelweins. von der unverbunden gebliebnen Schwefels. zu scheiden, verdünnt man die saure Flüssigkeit mit W., setzt kohlens. Baryt hinzu, wodurch sich schwefels. und schwefelweins. Baryt bilden, letzteres Salz bleibt gelöst, während sich ersteres niederschlägt; die Flüssigkeit wird filtrirt, abgedampft, das krystallisirte Salz in destill. W. aufgelöst, durch Schwefels. zersetzt, die Flüssigkeit abfiltrirt, und unter der Glocke der Luftpumpe concentrirt.

Es ist eine farblose, ölartig dicke Flüssigkeit, specif. Gewicht 1,319, wollte man sie stärker concentriren, so würde sie sich ähnlich der Unterschwefels. entmischen, sie schmeckt sauer, verändert sich allmählig an der Luft, Schwefels. wird aus ihr entbunden. Beim Erhitzen zersetzt sie sich selbst im verdünnten Zustand, bräunt sich, wird selbst schwarz, es entweicht schwefligs. Gas, Weinöl bildet sich, und Schwefels. nebst einem kohligen Rückstand bleiben im Gefäfs; kocht man Schwefelweins. mit W., so entweicht Alkohol und wäsrige Schwefels. bleibt zurück. Sie besteht aus 63,311 wasserleerer Schwefels. und 36,689 absolut. Alkohol (oder 29,583 Aether und 7,106 Wasser oder 22,475 Aetherin und 14,214 Wasser); ihre Salze, schwefelweinsaure Salze, *Sulfovinates*, schmecken süfs, lösen sich in Wasser und Alkohol meist leicht auf, verbrennen mit Flamme, hinterlassen schwefels. Salze; kocht man sie mit Wasser, so wird Alkohol frei, destillirt man dieselben mit verdünnter Schwefels., so geht Alkohol über. — Von der Aethions. und Isäthions. siehe das Vorstehende.

Weinöl, *huile de vin*, *oil of wine*, neutrales schwefels. Aetherinhydrat, wird schon beim Mischen von Alkohol mit conc. Schwefels. zu einem geringen Antheil neben der Schwefelweins. gebildet, und geht daher mit in die schwefelweins. Salze ein, bildet sich aber in Menge bei der Aetherdestillation, vorzüglich gegen das Ende derselben; man reinigt das Weinöl von anhängender Säure durch Wasser, und trocknet es dann unter der Glocke der Luftpumpe. Eine farblose, auch wohl blafsgrüne Flüssigkeit, von aromatisch durchdringendem Geruch, stechend, kühlendem, etwas bitterm Geschmack, specif. Gewicht 1,133, besteht aus 54,885 wasserleerer Schwefels., 33,478 Aetherin, 11,637 Wasser, löst sich wenig in Wasser, leichter in Weing. und Aeth., und wird durch zugesetztes W. abgeschieden, verwandelt sich unter Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur langsam, schneller beim Erwärmen, in Schwefelweins. und säurefreies Weinöl.

Das säurefreie Weinöl, Aetherin, erhält man durch Behandlung des erstern mit einer alkalischen Lauge; das Oel ist trüb, und setzt

weifse

weifse Krystalle ab, worauf es klar wird. Es besitzt eine gelbliche Farbe, einen aromatischen Geruch, specifisches Gewicht 0,921, kocht bei 280°, wird bei — 25° zähe wie Terpenthin, bei — 35° fest, leitet wasserfrei die Elektricität nicht, besteht, gleich dem ölbildenden Kohlenwasserstoff und Paraffin aus 85,95 Kohlenst. und 14,05 Wasserst., löst sich leicht in Aether, minder leicht in Alkohol, nicht in Wasser auf. Die weifsen Krystalle sind geschmacklos, riechen erwärmt wie Weinöl, spec. Gewicht 0,98, schmelzen bei 100°, kochen und verflüchtigen sich bei 260°, verhalten sich gegen die Auflösungsmittel wie das Oel, und haben auch gleiche chemische Zusammensetzung.

2) Aetherarten aus — elektr. Radikalen und Aetherin bestehend.

Chloräther, *éther chlorique, chloric ether*, schwerer Salzäther, *éth. muriatique pésant, muriatic. e.*, 1774 von *Scheele* dargestellt, enthält nur halb so viel Chlor, als das Oel des ölbildenden Kohlenwasserstoffgases (vergl. Bd. I. 1. S. 216). Man stellt ihn also dar: man destillirt Alkohol, Kochsalz, Braunstein und conc. Schwefels., scheidet den Aether mittelst Wasser und rektificirt ihn über Magnesia oder Braunstein; bei letzterm Verfahren geht zuerst Essigäther, dann Chloräther, zuletzt Chlorkohlenstoff über. Läfst man Chlorgas auf Alkohol einwirken, so bildet sich Chloräther, Salzs., Hydrochloräther, Essigäther; ebenso bei der Einwirkung von Chlor auf Aether. — Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von durchdringendem Geruch, gewürzhaftem Geschmack, specif. Gewicht 1,227 bei 18°, kocht bei 112°, verbrennt mit grüner Flamme unter Entbindung von salzs. Gas, besteht aus 55,45 Chlor und 44,55 Aetherin, oder ölbild. Kohlenwasserstoffgas, wird durch conc. Schwefels., Salpeters. zerlegt, Chlor entbunden, löst sich in Alkohol, Aether, auch allmählig in Wasser auf.

Es giebt noch einen dritten Chloräther, welcher viermal so viel Chlor als vorstehender enthält und aus Alkohol und einer Auflösung von chlorigs. Kalk durch Destillation gewonnen wird. Derselbe hat einen süfsen, erhitzenden Geschmack, ist schwerer als Wasser, kocht bei 70°, ist an sich nicht brennbar, enthält 83,26 Chlor und 16,74 Aetherin. Im Uebrigen verhält er sich dem vorigen sehr ähnlich.

Jodäther, *éther iodique, iodic e.*, vergl. Bd. I. 1. S. 222.

Bromäther, *éther brômique, bromic e.*, vergl. Bd. I. 1. S. 224.

Schwefelcyanäther, *éther sulfocyanique, sulphocyanic e.*, durch Destillation von Schwefelcyankalium, Alkohol und Schwefels. dargestellt; aus dem Destillat scheidet sich mittelst Wasser der Aether ab. Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von einem sehr argen Gestank wie Stinkasant und Löffelkraut, schmeckt süfslich, pfeffermünzenartig, ist specif. schwerer als Wasser, kocht zwischen 66 und 72°, ist in Wasser nicht, in Alkohol leicht löslich, brennt mit blauer Flamme, wird durch conc. Mineralsäuren zersetzt, durch Salpeters. unter Entzündung; besteht aus Aetherin und Schwefelcyan.

3) Aetherarten aus wasserstoffhaltenden Säuren und Aetherin bestehend.

Hydrochloräther, *éther hydrochlorique*, *h. e.*, Salzäther, *éth. muriatique*, *m. e.*, Salznaphtha, bereits seit dem 13ten Jahrh. dargestellt, kann nach verschiednen Methoden gewonnen werden. Man destillirt ein Gemisch von gleichen Raumtheilen absol. Alkohol und conc. Salzs., und bedient sich eines *Woulf*schen Flaschenapparats, dessen 2 erste Flaschen mit Wasser gefüllt, die dritte leer; der Aether wird durch Wasser geschieden, über Magnesia rektificirt.

Eine farblose Flüssigkeit, von starken, ätherischen, gewürzigen Geruch, süfslich aromatischen Geschmack, specif. Gewicht 0,874 bei 5°, kocht bei 12°, gefriert nicht bei — 29°, besteht aus 56,13 Salzs. und 43,87 Aetherin, verbrennt mit grüner Flamme unter Freiwerden von salzs. Gas; heifse Schwefels. scheidet Salzs. ab, erzeugt Aether (Schwefeläther), Salpeters. Chlorgas, und erzeugt Salpeteräther; ätzende Alkalien längere Zeit mit dem Salzäther in Digestion entziehen ihm die Säure, Wasser löst $\frac{1}{50}$ auf, Weing. und Aether in jedem Verhältnifs.

Hydriodäther, *éther hydriodique*, *h. e.*, wird aus Alkohol, Jod und Phosphor durch Destillation dargestellt, und durch Wasser geschieden. Eine farblose Flüssigkeit von starken, ätherischen Geruch, specif. Gewicht 1,92 bei 22,3°, kocht bei 68,8°, besteht aus 81,727 Hydriods. und 18,273 Aetherin, verbreitet auf glühenden Kohlen purpurrothe Dämpfe, ohne sich zu entzünden, färbt sich bald durch freiwerdendes Jod roth.

Hydrobromäther, *éther hydrobrômique*, *h. e.*, auf gleiche Weise wie der vorige erhalten, eine farblose Flüssigkeit von ätherischen Geruch, angenehm süfslichen, etwas stechenden Geschmack, specif. Gewicht 1,4, ist sehr flüchtig, entzündet sich schwierig, brennt mit grüner Flamme ohne Rus.]

4) Aetherarten aus Mineral- oder Pflanzensäuren und Aetherinhydrat, = Aether, gebildet.

[Salpeteräther, *éther nitrique*, *nitric e.*, Salpeternaphtha, wird auf verschiedne Weise gewonnen. Entweder destillirt man ein Gemisch von Alkohol und Salpeters., oder von Alkohol, Salpeter und Schwefels., oder noch anders. Hiebei erzeugen sich eine Mehrzahl von Produkten, als Stickstoffoxydgas (Oxydulgas), kohlens. Gas, Wasser, Essigs., Aepfels., endlich auch Oxals., welche letztere im Rückstand bleiben, während die Essigs. etwas Essigäther neben dem Salpeteräther bildet. Der Aether wird durch alkalisches Wasser geschieden, von anhängender Säure befreit und rektificirt.

Eine (blafsgelbe) farblose Flüssigkeit, von starken, angenehmen Geruch, süfslich, angenehmen Geschmack (entfernt dem Geruch der Borsdorfer Aepfel ähnlich), specif. Gewicht 0,886 bei 4°, kocht bei 21°, verdampft kräftig, besteht aus: 50,47 Aether (Aetherinhydrat) und

49,53 salpetriger Säure; er wird sowohl an der Luft, als auch ohne Zutritt der atmosph. Luft bald sauer, besonders mit Wasser in Berührung, auch mit Weing. verdünnt, es wird salpetrige Säure frei, welche in Salpeters. übergeht, und einen Theil des Aethers in Aepfels. verwandelt. Unterwirft man denselben einer Rektifikation ohne Magnesia, so wird er auch sauer. Er verbrennt mit heller weifser Flamme, und löst sich in 48 Theilen Wasser, in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen auf.]

Essigäther, *éther acétique, acetic e.*, Essignaphtha, von *Lauragais* 1759 entdeckt, kann auf verschiedne Weise gewonnen werden. Mischt man conc. Essigsäure mit absol. Alkohol und destillirt, so erhält man nur Spuren, cohobirt man aber mehrmals, so wird die Menge des Aethers im Destillat vermehrt. Mischt man Weinalkohol, essigs. Natron oder essigs. Bleioxyd und conc. Schwefels. und destillirt, so gewinnt man eine weit beträchtlichere Menge Essigäther, namentlich wenn die Menge der Schwefels. etwas gröfser, als zur Bildung von neutralem schwefels. Natron oder Bleioxyd erforderlich ist (20 Theile essigs. Bleioxyd, 10 Th. Alkohol und $11\frac{1}{2}$ Th. conc. Schwefels.). Das Destillat wird mit Kalilauge geschüttelt, um anhängende Säure und Alkohol vom Aether zu scheiden, der letztere über Magnesia und Kohlenpulver rektificirt. Man gewinnt endlich auch Essigäther, wenn man Broms. auf absolut. Alkohol einwirken läfst, wenn man Oel des ölbildenden Gases und Wasser dem Sonnenlicht aussetzt, wobei auch Salzs. erzeugt wird.

Essigäther ist eine farblose, sehr angenehm riechende und lieblich ätherisch schmeckende Flüssigkeit, specif. Gewicht 0,866 bei 7°, kocht bei 74° und besteht aus 57,88 wasserfreier Essigs. und 42,12 Aether, oder aus 68,00 conc. wasserhaltender Essigs. und 32,00 Aetherin, verbrennt mit gelblicher Flamme, entwickelt Essigs.dämpfe. Behandelt man den Essigäther mit Schwefels. in der Wärme, so wird Essigs. frei und Schwefeläther gebildet, mit Aetzkalilauge, entsteht langsam essigs. Kali und Alkohol, indem der Aether Wasser aufgenommen; durch längeres Aufbewahren wird er nicht sauer. Er löst sich in 8 Theilen Wasser in Alkohol und Aether in jedem Verhältnifs. Man gebraucht ihn theils als Medikament, theils zu Räucheressenzen, und andern Parfüms.

[Brenzlicher Essiggeist, *esprit pyro-acétique, pyro-acetic spirit*, wird in gröfserer oder geringerer Menge bei jeder trocknen Destillation essigs. Salze neben der sich entwickelnden Essigs. erzeugt. Destillirt man essigs. Blei-, Kupferoxyd, und rektificirt die zweite Hälfte des Destillats mehrmals mit Wasser, bis die rückständige Flüssigkeit nicht mehr brenzlich riecht, und das Destillat nicht mehr sauer reagirt, so ist der Essigg. bis auf einen Gehalt an W. rein, man rektificirt ihn dann

36*

noch über Chlorcalcium. Diese Substanz mag sich neben Kohlens. bei der Bereitung des Bleiweifses aus Essig bilden, denn Essigs. ist in der Zusammensetzung gleich Kohlens. + brenzl. Essiggeist.

Eine farblose, durchdringend aromatisch riechende, brennend, nachher kühlend schmeckende Flüssigkeit, specif. Gewicht 0,7921 bei 18°, kocht bei 55,6°, gefriert noch nicht bei — 15°, und besteht aus 51,512 wasserhaltender conc. Essigs. und 48,488 Aetherin (doppelt so viel als im Essigäther), verbrennt mit stark leuchtender, nicht rusender Flamme, entzündet sich leicht, absorbirt viel salzs. Gas, Chlorgas, wobei sich Salzs. bildet, löst sich in Wasser, Alkohol, Aether, wird durch conc. Schwefels. nicht in Aether verwandelt, durch Salpeters. in Sauerklees.

Acetal (*Döbereiner's* Sauerstoffäther), erstes Aetherinoxydhydrat, wird erhalten, wenn man Weing. von 70% in dem *Döbereiner*schen Essigbildungsapparat (siehe bei dem Essig weiter unten) mit Luft in Berührung der Einwirkung des Platinmohrs aussetzt, bis derselbe anfängt auf Kreide zu reagiren; man schüttelt ihn dann mit kohlens. Natron, rektificirt und behandelt das Destillat mit Chlorcalcium, worauf sich der Aether abscheidet.

Eine farblose, dünne Flüssigkeit, riecht und schmeckt fast wie Salpeterätherweingeist, specif. Gewicht 0,842 bei 21°, siedet bei 75°, löst sich zu $\frac{1}{6}$ dem Raum nach in Wasser, in Weing. in jedem Verhältnifs, die wäsrige Auflösung reagirt nach einiger Zeit säuer, wird vom Sauerstoff der Luft unter dem Einflufs von Platinmohr in Essigs. oxydirt; verbrennt mit weifser Flamme, wird durch Aetzkali, conc. Schwefels. in ein gelbes Harz verwandelt, welches sich in Aether und Alkohol, nicht in Kali löst. Er besteht nach *Liebig* aus 59,775 Kohlenst., 11,435 Wasserst., 28,790 Sauerst., oder aus wasserleerer Essigs. + Aether, d. i. Aetherinhydrat; nach einer andern Betrachtungsweise ist es erstes Aetherinoxydhydrat.

Brenzlicher Holzessiggeist, *esprit pyroxylique, p. spirit*, zweites Aetherinoxydhydrat, wird bei der trocknen Destillation des Holzes gleichzeitig mit dem Holzessig gewonnen; man rektificirt diesen, wobei der Holzessiggeist zuerst übergeht, und reinigt ihn durch eine Destillation mit Kohle und kohlens. Kali über Chlorcalcium. Eine farblose Flüssigkeit, von einem stechenden Geruch, ähnlich Ameisens., schmeckt stark, etwas brennend, specif. Gewicht 0,828, kocht bei 65,5°, besteht aus 53,82 Kohlenst., 10,98 Wasserst., 35,20 Sauerst., oder ist ein zweites Hydrat des Aetherinoxyds, mit halb so viel Wasser als im Acetal; läfst sich leicht entzünden, verbrennt mit blauer Flamme, löst sich in Wasser schwierig, leicht in Alkohol und Aether auf.

Ameisenäther, *éther formique, f. e.*, wird ähnlich wie Essigäther dargestellt. Eine farblose Flüssigkeit, von angenehmen Persikogeruch, schmeckt ebenso und nach Ameisen, specif. Gewicht 0,9157 bei 18°, kocht bei 56°, brennt mit blauer Flamme, löst sich in 9 Theilen Was-

ser, noch leichter in Alkohol, möchte aus 50,15 Aether und 49,85 Ameisensäure bestehen.

Oxaläther, *éther oxalique, o. e.*, wird durch Destillation eines Gemisches von Sauerklees., absol. Alkohol und conc. Schwefels. gewonnen, allein nicht als Destillat, sondern im Rückstand in der Retorte. Dieser wird mit Wasser verdünnt, der Aether mit schwacher Kalilauge gereinigt. Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von aromatischem, etwas knoblauchartigem Geruch, specif. Gewicht 1,093 bei 7,5^0, kocht bei 184^0, besteht aus 50,83 Aether und 49,17 wasserleerer Sauerklees., löst sich sehr wenig in Wasser, in Alkohol in jedem Verhältnifs; digerirt man ihn mit Wasser, Alkalien, so verliert er die Säure, und hinterläfst Alkohol.

Benzoëäther, *éther benzoique, b. e.*, Benzoyläther, erhält man theils durch eine Destillation von Benzoës., Weinalkohol und conc. Salzs., und Cohobation, worauf aus dem Rückstand, wie vorstehend, der Aether geschieden wird, theils durch Vereinigung von Chlorbenzoyl mit Alkohol (vergl. vorn Seite 449). Eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von schwachen Geruch, stechenden Geschmack, specif. Gewicht 1,054 bei 10,5^0, kocht bei 209^0, besteht aus 75,37 wasserleerer Benzoës. und 24,63 Aether, löst sich in heifsem Wasser wenig, in kaltem nicht, leicht in Weing. auf, verhält sich gegen Alkali wie der vorstehende.

Citronenäther, *éther citrique, c. e.*, Aepfeläther, *éther malique, m. e.*, Weinsteinäther, *éther tartarique, t. e.*, werden auf eine analoge Weise dargestellt, durch Destillation von absol. Alkohol, jenen Pflanzensäuren und Schwefels. Dickliche, syrupartige, gelbliche, oder bräunliche Flüssigkeiten, geruchlos, von bittern Geschmack, schwerer als Wasser, leicht in W. und Weing. löslich.

Cyanäther, *éther cyanique, c. e.*, durch Absorption des Cyans.-dampfs durch Alkohol. Derselbe krystallisirt aus der Auflösung in durch Alkohol verdünntem Aether in farblosen, durchsichtigen, perlmutterglänzenden Säulchen, ist geruch- und geschmacklos, schmilzt leicht, bildet an der Luft einen weifsen Rauch, wie Zinkoxyd, giebt bei der Destillation Alkohol, Cyans., und Cynanurs. bleibt zurück, besteht aus Cyans.hydrat und Aetherin, oder aus Cynanurs. und Alkohol, löst sich kaum in kaltem, eher in kochendem Wasser, in heifsem Weing. leichter, in siedender Schwefels. ohne Zersetzung.]

Dreizehntes Kapitel.

Von der sauren Gährung, der Darstellung des Essigs, der faulenden G. und Aufbewahrung organischer Körper.

2) Saure Gährung, Essigg., *fermentation acide, acetous f.*, nennt man diejenige Gährung, durch welche Weing. mit Hülfe des

Sauerstoffs der Luft in Essigs. und Wasser umgewandelt wird, jedoch hat man auch beobachtet, dafs Substanzen, welche Weing. bilden können, ohne vorher beträchtlich in die geistige G. überzugehen, sogleich Essig bilden, ja dafs selbst auch Materien, die keinen Weing. produciren, wie Gummi, Milchzucker, Essigs. bilden können. Man wendet zur Essigerzeugung sowohl Branntwein, als auch Flüssigkeiten an, welche Weing. in Folge vorangegangner geistiger G. enthalten, als Wein, gegohrne Malzwürze (Bier), Meth, Obstwein etc.; man unterscheidet daher Weinessig, Branntweinessig, Malzessig (Bieressig), Honigessig, Cider- oder Fruchtessig, Molkenessig etc.

Der Prozefs der sauren G. erfordert einen freien Zutritt der atmosph. Luft *) zu der gährungsfähigen Alkohol enthaltenden Flüssigkeit, denn nur durch den Sauerstoff der Luft wird die Säuerung bedingt, Essigs. und Wasser gebildet, wie längst anerkannt, und durch die Versuche neuerer Zeit von *E. Davy*, namentlich von *Döbereiner* vollkommen erwiesen ist. Deshalb müssen auch die Fässer, in denen E. erzeugt werden soll, nie voll gefüllt werden, damit eine gehörige Menge Luft in denselben Platz finden könne, ja man bohrt noch Löcher seitwärts ein, damit ein Durchströmen der Luft möglich werde. Hierauf beruht der Nutzen der Essigbilder, Gradirfässer, bei der Schnellessigfabrikation, denn erstlich wird durch die eingelegten Buchenspähne und dergleichen der gährungsfähige Weing. in feine Tropfen, in eine grofse Fläche ausgebreitet, wodurch eine bedeutende Oberfläche der oxydirenden Wirkung der Luft dargeboten wird, und zweitens entsteht in Folge der durch die G. entwickelten Wärme im Fafs und der unten angebrachten Luftlöcher ein Luftzug, kalte L. tritt unten ein, und entweicht oben, nachdem sie die mit Weing. benetzten Spähne berührt und erstern oxydirt hat. Absoluter und wenig verdünnter Alkohol geht mit atmosph. Luft in Berührung nicht in saure G. über, ebenso wird ein geistreicher starker Wein nicht sauer, aber wohl ein schwacher, wenig Weing. enthaltender, verdünnter Branntwein; zu dem Ende wird auch der Br. vorher verdünnt, ehe er in die G.fässer oder auf die E.bilder gegossen wird. Eine erhöhte Temperatur ist erforderlich, welche gröfser sein mufs, als bei der Wein- und Biergährung, 30 bis 35°, bei den E.bildern steigt sie bis 40°.

In Betreff eines Gährungsmittels ist zu bemerken, dafs bei der Essigs.gewinnung aus Branntwein mittelst Platinstaub, oder in den E.bildern mittelst Buchenspähnen kein besonderes Gährungsmittel nöthig ist,

*) *Anschel* will die E.gährung leichter im luftverdünnten Raum haben eintreten sehen. G. A. Bd. 5. S. 362.

im letzten Fall, so wie auch bei der sauren G. des Weins, ist die bereits gebildete Essigs. gewissermaafsen das Ferment, welches die saure G. der weingeistenthaltenden Flüssigkeit einleitet, wie denn überhaupt Pflanzensäuren G. einzuleiten vermögen. Man sieht dies recht augenscheinlich bei der Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, bei welchen erzeugte Essigs., welche sich in die Poren der Kühlschiffe, Maischtienen etc. eingezogen hat, wenn sie nicht auf das Sorgfältigste entfernt wird, ein Sauerwerden des Biers, der Maische unaufhaltsam bedingt (vergl. das beim Bier Seite 498, beim Branntwein Seite 515 Gesagte). Aus demselben Grund setzt man auch bei der Weinessigfabrikation nach älterer Weise Weinstein hinzu. Sind die Poren der Fafsdauben der E.fässer, Mutterfässer, der E.bilder mit Essig durchdrungen, haben sich die Buchenspähne voll E. gesogen, so geht dann die saure G. stetig von statten, ohne dafs ein Ferment nöthig wäre. Aufser dem E. sind noch folgende G.mittel, oder Essigmuttern, angewendet worden: Sauerteig, Hefe von Wein, welcher reichlich Weinstein enthält, sauer gewordne Hefe, Roggenbrod (Honig, Rosienenstiele, Weinreben, Weinkämme, W.trester, unreife W.beeren, Johannisbeeren, Kirschen, andere saure Früchte); letztere wirken theils durch enthaltne Pflanzensäuren, theils durch die Geneigtheit rasch zu säuern. Junger Wein ist daher ganz besonders geneigt zu säuern, da er nicht allein verdünnten Weing., Pflanzens., sondern auch noch einen Antheil Kleber und Zucker enthält; schlechter Wein kann selbst in verkorkten Flaschen säuern.

[*Leuchs* über den Einflufs verschiedner Körper auf die Essiggährung, in E. J. Bd. 4. S. 247.]

Die Erscheinungen bei der sauren G. sind im Allgemeinen denen bei der geistigen G. sehr analog (abgesehen von dem Prozefs der Schnellessigbereitung, von welcher weiter unten das Nähere); die Flüssigkeit beginnt sich zu trüben, die Temperatur steigt, eine Bewegung in der Flüssigkeit wird bemerkt, ein zischendes Geräusch vernommen, auf der Oberfläche bildet sich eine kahmige Haut oder Decke, in der Flüssigkeit selbst eine fadenförmige, schleimige Materie, welche sich allmählig theils an den Wänden der Fässer absetzt, theils zu Boden sinkt, E.mutter. Man riecht einen sauren Geruch, der immer stärker wird, die Wärme nimmt allmählig ab, die Flüssigkeit wird nach und nach wieder klar. Während der G. wird Sauerstoffgas verschluckt, und, wenn gährungsfähiger Z. vorhanden war, etwas kohlens. Gas entbunden, woher es gekommen ist, dafs man früher die Entwickelung von Kohlens. als zur E.bildung nothwendig betrachtete. Seitdem aber erwiesen, dafs Branntwein ohne Entwickelung von kohlens. Gas durch Platinmohr und durch Buchenspähne in den E.bildern in Essigs. verwandelt werden

kann, ist es unzweifelhaft erwiesen, dafs die Kohlens. sich nur in Folge gleichzeitig bestehender geistigen G. entwickelt. Es ist theoretisch beweifsbar, dafs aus 580,626 Theilen absol. Alkohol und 400 Th. Sauerstoff 755,666 Theile conc. Essigsäure und 224,960 Wasser gebildet werden, oder aus 59,21 Alkohol und 40,79 Sauerst.: 77,06 conc. Essigs. und 22,94 Wasser. Praktisch erreicht man dieses Resultat nie, am wenigsten bei der ältern Methode der E.bildung, der langsamen G., weit näher kommt das Ergebnifs der Schnellessigfabrikation, wenn richtig verfahren wird; siehe unten.

Was die Essigmutter anlangt, so ist es eine gallertartige, schlüpfrige, aufgequollne Masse, im feuchten Zustand durchsichtig, schleimig, sie enthält viel E. eingesogen, der sich nur schwierig ausdrücken läfst; gut ausgewaschen ist sie geruch- und geschmacklos, trocknet zu einer gelblichen, durchsichtigen Haut ein, giebt bei trockner Destillation kein Ammoniak, und schwillt in Wasser, besonders in E., fast zu ihrem vorigen Volum wieder auf. In conc. E. bildet sie sich nicht, sondern nur in dem gewöhnlichen E., sie ist gewissermafsen ein Produkt der Entmischung desselben, und je mehr sich E.mutter abscheidet, desto schwächer wird der E. Diese Materie wird als ein sehr kräftiges Ferment für die saure G. betrachtet, allein diese Wirkung liegt nur in dem Gehalt an E., denn die wohl ausgewaschne E.mutter hat nicht die mindeste G. bedingende Wirkung. Die E.mutter bildet sich vornämlich dann, wenn der E. mit der Luft in Berührung steht.

[Ueber die bei der sauren G. obwaltenden Umstände und Bedingungen hat die Gesellschaft der Pharmacie in Paris eine Preisaufgabe gestellt, deren Beantwortungen und eigne Versuche über diesen Gegenstand in D. p. J. Bd. 45. S. 433. enthalten sind. Aus dem Bericht geht hervor, dafs dieselbe, was in Deutschland in der neuesten Zeit hinsichts der Schnellessigfabrikation geschehen, nicht kannte.]

Die Essigsäurebildung aus Alkohol mittelst Platinmohr, schwarzen Pl.staub (vergl. Bd. I. 2. Seite 451) ist durch *Döbereiner**) in Deutschland zuerst gelehrt worden. Das dazu erforderliche Präparat stellt derselbe also dar: aus Chlorplatin und Schwefelammonium wird Schwefelplatin erzeugt, welches mittelst rauchender Salpeters. in schwefels. Pl.oxyd umgewandelt wird. Die braune Flüssigkeit wird so weit eingedampft, dafs sie beim Erkalten erstarrt, dann mit Wasser verdünnt, mit einem gleichen Volum Weing. von 60 % vermischt, erwärmt, worauf sich der Pl.mohr als ein schwarzes Pulver abscheidet. Hat sich die

*) G. A. Bd. 72. S. 193. Zur pneumatischen Chemie Bd. 3. S. 40, 46. Die neuesten Mittheilungen in S. J. d. Ch. Bd. 3. S. 363.

Flüssigkeit abgeklärt, so wird der Bodensatz einigemal mit heifsem W. ausgewaschen und dann getrocknet.

Zur Darstellung der Essigs. bedient sich *Döbereiner* folgendes kleinen Apparats. Man stellt in einem schmalen, etwas tiefen Glasteller auf einem gläsernen Dreifufs ein Uhrglas und über diesem ein zweites auf, streut auf diese beiden Pl.mohr ½ bis 1 Linie hoch, giefst in die Glasschale 2 bis 3 Linien hoch verdünnten Weing. oder Branntwein, stellt eine hohe Tubulatglocke über den Teller, den Hals nicht verstopft, sondern offen. Damit das Verdunsten des Weing. befördert werde, bringt man an der innern Seite des Glastellers Druckpapier an, und benetzt das Pl.präparat mit Wasser oder Essigs., damit es in der Alkoholdampf-Atmosphäre nicht in Erglühung komme. Man läfst den Apparat an einem hellen Ort stehen, bis der an dem Hals der Tubulatur anlangende Dampf nicht mehr nach Acetal (Sauerstoffäther) riecht, sondern stechend nach reiner Essigs., worauf der in E. umgewandelte Alkohol ausgegossen und durch frischen ersetzt wird. Durch eine kräftige Oxydation des Alkohols, wobei das Pl.präparat glühend wird, kann mit Vortheil kein E. gewonnen werden, weil der gröfste Theil des erstern verbrennen und sich in Kohlens. und Wasser umwandeln würde; man würde nur einen sehr kleinen Theil Essigs., verbunden mit einer eigenthümlichen, stechend riechenden Materie erhalten (Ameisens.), welche letztere die Essigs. unbrauchbar macht.

a) Essigbildung aus Wein.

Man fertigt Weinessig, *vinaigre*, *vinegar*, wie der Name sagt, aus Wein in allen Weinländern, besonders viel in Frankreich, für den nördlichen Theil des Landes in Orleans, dessen Weinessigfabriken in einem besondern Ruf stehen. Man bedient sich dort Säurefässer von 230 Liter Inhalt (175 Quart, nahe 1 Oxhoft), welche in 3 Reihen übereinander aufgestellt werden; sie haben im vordern Fafsboden am obern Theil 2 Löcher, ein weiteres zum Eintragen des Weins und Entleeren des fertigen W.essigs, und ein kleineres, um Luft ins Fafs zu lassen. Man zieht einjährigen W. dem jungen vor, man hebt ihn zu diesem Behuf in Gebinden über einer Lage Buchenspähnen auf, an denen sich das W.lager absetzt. Wenn die Säurefässer, Mutterfässer, *mères de vinaigre, mothers of vinegar*, zum ersten Mal in Thätigkeit gesetzt werden sollen, so füllt man sie zu ⅓ mit siedendem guten W.essig, und wartet 8 Tage, dann erst bringt man die erste Portion W. hinzu. Dies geschieht, um die Poren der Fafsdauben mit E. zu füllen, welcher später das Ferment, die Mutter, *mère*, *mother*, für den W. bilden soll. Man giefst nun 10 Liter (etwa 8¾ Quart) W. ins Fafs, 8 Tage darauf eben so viel, und so noch eine 3te oder 4te gleiche Menge, stets in

Zwischenräumen von 8 Tagen. Ist aller W. zugesetzt, so werden nach 8 Tagen 40 Liter (etwa 35 Quart) Weinessig abgezapft, und in obigen Verhältnissen und Zeiten wieder neuer W. hinzugesetzt. Die Fässer müssen stets zu ⅓ leer bleiben. Hieraus geht hervor, dafs ein solches Säurefafs binnen einem Jahr nur die doppelte Menge Essig erzeugt, als es Kapacität hat, d. h. 2 Oxhoft.

Um zu erfahren, ob die G. in gehöriger Thätigkeit, *travail*, oder bereits vollendet, taucht man ein weifses Stäbchen ein; zeigt dieses einen dicken, weifsen Schaum, *fleur de vinaigre, flower of v.*, so ist die G. beendet, ist dieser aber grau, roth, so ist dieselbe noch nicht vollendet. Im Sommer reicht die Temperatur der Atmosphäre hin, um die saure G. zu bedingen, im Winter heitzt man die Säurestuben auf 24°. Mit der Zeit lagert sich in den Fässern Weinstein aus dem W. ab, so dafs sie nach mehrern Jahren davon entleert werden müssen. Ist der E. unklar, trüb, so giefst man ihn in ein Fafs mit Buchenspähnen, und zapft ihn in Kurzem klar ab. Eine sanfte Bewegung fördert die saure G., giebt aber auch bei bereits gebildetem E. Gelegenheit zur Selbstentmischung, besonders wenn er E mutter abgelagert hat, welche dadurch von Neuem mit dem E. gemengt wird.

In Holland, Frankreich, am Rhein, in England bedient man sich auch häufig eines andern Verfahrens, welches *Boerhaave*, in Leiden, vor länger als 100 Jahren beschrieben hat. Man nimmt zwei grofse Fässer, welche etwa 1 Fufs über dem untern Boden einen eingelegten Lattenrost haben; man füllt den Zwischenraum zwischen Boden und Rost mit grünen Weidenzweigen und frisch abgeschnittnen W.ranken, über den Rost schüttet man Weinkämme (*rapé*, *rape*) bis oben; darauf giefst man Wein ins erste Fafs, bis es voll ist, ins zweite nur zur Hälfte. Nach 24 Stunden wird zu bestimmten Tageszeiten von dem vollen Fafs so viel abgezapft und in das halb volle gegossen, bis dieses voll gefüllt wird, welches Verfahren nach derselben Zeit umgekehrt wiederholt wird, wodurch die mit W. benetzten Trester der eindringenden Luft ausgesetzt werden. Gegen den zweiten, dritten Tag zeigt sich die G. in voller Thätigkeit, die Wärme nimmt in den Fässern zu, vorzüglich zeigt sich die G. in dem halb vollen Fafs, sehr wenig in dem gefüllten; meist ist binnen 14 Tagen die G. zu Ende. Ist die Wärme der Luft über 30°, so müssen die Fässer alle 12 Stunden umgestochen werden, weil sonst die G. zu heftig werden und zu viel sich verflüchtigen würde. Man hat deshalb auch das halb gefüllte Fafs mit einem Deckel bedeckt, wenn die G. heftig zu werden anfing. — Die Weintrester und Kämme halten sich in Fässern, fest eingestampft und wohl verwahrt, mehrere Jahre lang vollkommen gut.

b) Fabrikation aus verdünntem Branntwein.

Die Umbildung des Br. in Essig ist seit Jahrzehnten, ganz besonders in den letzten Jahren, ein Gegenstand vielseitiger Versuche gewesen, deren Resultat die sogenannte Schnellessigfabrikation, welche sich von dem frühern Verfahren dadurch vortheilhaft unterscheidet, daſs durch dieselbe in wenigen Stunden geliefert wird, wozu man nach dem frühern Betrieb mehrere Wochen Zeit nöthig hatte, daſs eine weit beträchtlichere Ausbeute und ein sehr reiner Essig gewonnen werden. Man ahmte mit gutem Erfolg das französische Verfahren der Weinessigbildung nach *), man mischte 4 Raumtheile Essig mit 1 Raumth. Weing. und 3 Rth. siedendem Wasser, füllte damit die Mutterfässer. Sobald sich an der untern Fläche des Schiefersteins, mit welchem man die Spundlöcher bedeckte, keine Wasserbläschen mehr zeigen, ist die saure G. beendet, man zapft die Hälfte ab, bringt wieder Weing. und kochendes W. hinzu, und fährt so fort. Natürlich werden die ersten Portionen, die man abzieht, nicht so reiner E. sein, als die später gewonnenen, wenn der Prozeſs erst mehr im Gang ist. — Man wendete auch bereits vor 18 Jahren das *Boerhaave*sche Verfahren an, wodurch der so gewonnene Br.essig einen angenehmen Weinessiggeschmack erhält; bei 12stündigem Wechsel auf den Fässern, einer Temperatur von 22,5° in der Sauerstube, ist der Essig in 6 bis 8 Tagen fertig, oft noch in kürzerer Zeit, zieht man aber nur alle 24 Stunden den Inhalt der Fässer um, so dauert es 2 bis 3 Wochen, ehe der E. vollkommen gebildet.

1823 kündigte *Schützenbach* **) in Freiburg ein Verfahren als Geheimniſs an, in 48 Stunden einen dem ächten Weinessig gleichen sehr starken E. fabrikmäſsig zu erzeugen; angestellte Versuche im Groſsen bestätigten die Richtigkeit des verhieſsenen Erfolgs. Man hatte früher Buchenholzspähne in der Essigbrauerei angewendet, man versuchte sie daher auch, statt der Weintrester bei dem *Boerhaave*schen Verfahren in Orleans, wiewohl auf eine etwas abweichende Art. *Kastner* ***) bediente sich ihrer 1823, er schichtete mit Wasser, dann mit E. ausgekochte Spähne in hohe Fässer, lieſs 22 bis 25° warmen verdünnten Branntwein durchtröpfeln, und gewann, bei beträchtlicher Zunahme der Temperatur, reinen Essig. Darauf beschäftigte sich in Berlin *Wagenmann* †) mit dem Gegenstand und richtete nach seinem Verfahren mehrere Anstalten ein. Ein ähnliches, aber weit unvollkommneres Verfahren wendete *Ham* ††) in England an, und erhielt 1825 ein Patent.

*) K. A. für Chemie Bd. 1. S. 285, auch in E. J. Bd. 11. S. 122.
**) D. p. J. Bd. 39. S. 317, auch in E. J. Bd. 11. 125.
***) A. a. O. †) P. A. Bd. 24. S. 594.
††) D. p. J. Bd. 19. S. 578.

Eine jede gegohrne, Weing. enthaltende, Flüssigkeit kann Behufs der Essigerzeugung auf den Säurebildern, d. i. den Fässern, in welchen die schnelle E.bildung stattfindet, angewendet werden; am meisten wird Malzwein (gegohrne Würze von Gersten- und Waizenluftmalz) und Branntwein angewendet. Man zieht aus 80 Pfd. Gersten- und 40 Pfd. Waizenluftmalz 450 Quart Würze, welche auf $17\frac{1}{2}^{0}$ abgekühlt, mit hinlänglicher Bierhefe gestellt, in einem Bottich in G. gesetzt wird. Nach 2 bis 3 Tagen ist die G. vollendet, der Malzwein wird abgezapft und in fest verspundeten Fässern aufbewahrt. Man stellt in einem Gährungslokal, welches durch einen Ofen zweckmäfsig erwärmt werden kann, die Essigbilder, eichene Fässer $5\frac{1}{4}$ Fufs hoch, oben $3\frac{1}{2}$ unten 3 F. weit, auf hölzerne Gerüste, so dafs sie etwa 14 Zoll über der Sohle des Lokals gelagert sind. 15 Zoll vom Boden der Fässer aufwärts befinden sich in der Peripherie eines horizontalen Kreises 8 runde Zuglöcher, von 1 Zoll Durchmesser, in gleicher Entfernung von einander. Fünf Zoll vom obern Rand der eichenen Fässer ist im Innern ein Reif von Buchenholz eingelegt, welcher genau an die Fafswände anschliefst. Auf demselben ruht ein Einlegeboden von Eichenholz, welcher von den Fafswänden etwa $1\frac{1}{4}$ Zoll absteht, welcher Zwischenraum mit Werg ausgestopft wird, damit die aufzugiefsende Flüssigkeit nicht durchdringe. Im Einlegeboden sind wenigstens 400 kleine Löcher gebohrt, von $1\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser, jedes $1\frac{1}{2}$ Zoll vom andern; in einem jeden derselben ist ein Stück starker Bindfaden eingezogen, welcher das Loch nur lose ausfüllt. Die Bindfäden sind dazu bestimmt, die Flüssigkeit langsam durchfliefsen zu lassen. In dem Einlegeboden werden 4 gröfsere Löcher von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Fufs von einander gebohrt, und in jedes derselben ein gläsernes Rohr von 3 bis 4 Zoll Länge luftdicht eingepafst, so dafs dieselben sowohl über als unter den Einlegeboden hervorragen. Dieselben sind bestimmt, die durch die untern 8 Zuglöcher eingedrungne Luft ausströmen zu lassen, also einen ununterbrochnen Luftstrom durch das Innere des Fasses zu bedingen. Man bedeckt die E.bilder mit einem hölzernen Deckel, in dessen Mitte ein Loch für einen Trichter eingeschnitten ist, durch welchen die zu säuernde Flüssigkeit eingegossen wird.

Einen Zoll vom untern Fafsboden entfernt wird ein Loch gebohrt, und der eine Schenkel eines heberförmig gebognen Glasrohrs in demselben befestigt; dieses ist so gebogen, dafs die obere Biegung 1 Zoll unter den 8 Luftlöchern sich befindet, damit die über dem Boden sich ansammelnde saure Flüssigkeit nicht durch dieselben ablaufe. Durch die Einrichtung dieses Abflufsrohrs wird bedingt, dafs nie die ganze Menge [illegible] gesammelten Flüssigkeit abfliefsen kann, sondern dafs eine etwa

1 Fufs hohe Schicht derselben zurückbleiben mufs, während das überschüssige in das untergelagerte Fafs abfliefst. Am obern Theil des Säurefasses unter dem Einlegeboden ist durch ein eingebohrtes Loch ein Thermometer eingesetzt, dessen Skala vom 20sten Grad nach *R.* aus dem Fafs hervorstehen mufs. Das ganze Fafs ist vom untern Boden bis etwa 1 Zoll unter dem Einlegeboden mit Buchenholz-Hobelspähnen, oder Rosinenstielen, ausgelaugten Birkenreis angefüllt.

Zum Füttern der E.bilder gebraucht man 3 verschiedne Gemenge, 1) aus 200 Quart Br. von 60$\frac{0}{0}$ *Tr.* und 150 Qu. Malzwein; 2) aus 60 bis 70 Qu. des erstern Gemengs und 250 Qu. weichem Flufswasser; 3) aus 20 Qu. des ersten Gemengs und 170 Qu. Essig. Sollen nun die E.bilder in Gang gesetzt werden, so wird die Flüssigkeit des dritten Gemengs aufgegossen, damit sich die Spähne gänzlich damit sättigen, worauf der Ueberschufs langsam abfliefst; ist derselbe noch nicht hinlänglich sauer, so wird er von Neuem wieder aufgegossen, und dieses Verfahren so oft wiederholt, bis das Abfliefsende guter E. ist. Ist dies der Fall, so wird dann das von einem Fafs Abfliefsende nicht wieder auf dasselbe gegossen, sondern mit demselben ein zweites gefüttert, um durch die in diesem vorhandnen bereits gesättigten Spähne hindurchzusickern. Das von letzterm Ablaufende wird so lange auf dasselbe Fafs wieder aufgegeben, bis es ein völlig guter scharfer Essig ist. Sind solcher Gestalt die E.bilder in gehörige Wirksamkeit gesetzt, so wird immer das von dem ersten ablaufende saure Fluidum auf einen zweiten gegeben, und das Produkt des zweiten entweder als E. verkauft, oder, wenn man sehr starken E. erzielen will, wozu die Menge des Weing. in dem Gemeng vermehrt wird, noch auf einen dritten E.bilder gefüllt. Das Füttern der E.bilder, wenn sie einmal im Gang sind, geschieht mit dem Gemeng 2). Man verfährt nun also: man giefst das Produkt des ersten E.bilders stets auf einen zweiten, und zapft alle Stunden 10 Qu. von diesem ab, welche in der einen Stunde als fertiger Essig aufgesammelt, in der folgenden aber auf das erste Fafs wieder aufgegeben werden, welcher Gestalt alle 24 Stunden, während Tag und Nacht, 120 Qu. fertiger Essig erhalten werden. Die Temperatur in der Säuerungsstube mufs ununterbrochen 16 bis 18^0 *R.* betragen, während die in den E.bildern einige 30^0 *R.* betragen wird, wenn sie in gehöriger Wirksamkeit sind. Mit 10 E.bildern, welche eine Person bedienen kann, ist es möglich in täglich 17 Arbeitsstunden 600 Qu. Essig, oder 3⅓ Oxhoft, zu erzeugen.

Der so dargestellte Essig ist fast wasserhell und so sauer, dafs 2 Loth desselben 30 bis 36 Gran trocknes kohlens. Kali neutralisiren; wird aber stärkerer E. gewünscht, so setzt man dem Gemeng 2) mehr

Weing. zu, z. B. statt 60 bis 70 Qu. 100 Quart, dann sind aber auch 3 E.bilder nöthig, und vom dritten erhält man einen E., dessen Säure 45 Gran kohlens. Kali neutralisirt. Man kann auch E. von 50 bis 60 Gran Neutralisirung, aber auf 4 E.bildern, erzeugen, doch ist deren Führung schwierig und erfordert grofse Sorgfalt. In der Regel bedingt jedes Procent Alkohol in der Mischung des Aufgusses im Gemeng die Erzeugung von so viel Essigs., als zur Neutralisation von 5 Gran kohlens. Kali erforderlich ist. Der Theorie nach müfsten 46 Pfd. absoluten Alkohols so viel Essigs. liefern, als zur Neutralisation von 69 Pfd. kohlens. Kali erforderlich sind, es müfsten also 800 Quart Br. von 50$\frac{0}{0}$ *Tr.*, welche 792 Pfd. absoluten Alk. enthalten, gehörig verdünnt 7622 Quart Essig liefern, von welchem je 2 Loth 30 Gran kohlens. Kali neutralisiren. In der That gewinnt man aus den E.bildern 6666 Qu. zu 32 Gran Neutralisation = mehr denn 7100 Quart zu 30 Gran Neutralisation. Berücksichtigt man hiebei, dafs der E. nie ganz weingeistfrei sein darf, so reducirt sich der Verlust auf ein Minimum, und die Bereitungsart des E. auf den E.bildern zeigt sich in ihrer ganzen Vollkommenheit. Man hat zwar öfters durch Anbringung von dichtverschlofsnen obern Deckeln und angesetzten Röhren, welche in ein Fafs leiten, die verflüchtigte Essigs. und den Alkohol aufzufangen sich bemüht, allein dieselben sind von keinem wesentlichen Nutzen, und nur bei sehr ins Grofse getriebner Fabrikation möchten sie lohnend sein. *Wagenmann* überzeugte sich durch Versuche, dafs die so gewonnene kondensirte Flüssigkeit von sehr geringem Säuregehalt war und nur dann einen auffallenden Weing.-gehalt zeigte, wenn die Essigbilder zu viel Nahrung erhalten hatten.

Es ist einleuchtend, dafs ein so bereiteter E. einem destillirten gleich zu setzen ist, dafs er folglich nicht kahmig werden kann, und sich durch seine Reinheit empfiehlt. Will man ihn zum Küchengebrauch dem Weinessig möglichst gleich machen, so setzt man auf jedes Oxhoft 1 Pfd. gereinigten Weinstein und 2 Pfd. Zucker, soll er gelb erscheinen, etwas braun gebrannten Zucker zu. — Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dafs man auch aus Honig, Stärkesyrup etc. mittelst der E.bilder gleich schönen E. erzeugen kann.

[Beschreibung des in Berlin üblichen Verfahrens der Schnellessigfabrikation von *Hermbstädt* in E. J. Bd. 11. S. 250. — *Wagenmann* darüber in P. A. Bd. 24. S. 594. — *Zier* desgl. in E. J. Bd. 11. S. 101. — *Dingler* a. a. O. — *Aldefeld* in E. J. Bd. 13. S. 283., auch ausführlicher in seinem Schriftchen: „das Geheimnifs der Schnellessigfabrikation, Aachen 1832."]

Das ältere Verfahren aus Branntwein Essig darzustellen ist folgendes: Man verfertigt sich erst eine brauchbare E.mutter, man vermengt

1 Pfd. gute Hefen mit 10 Pfd. Honig, 6 Pfd. Weinsteinpulver, 6 Quart besten Essig, ½ Pfd. Kartoffelstärke, welche mit der Hälfte des anzuwendenden E. zu Kleister gekocht worden, setzt das Gemeng einer mäfsigen Stubenwärme aus, worauf nach 3 bis 4 Tagen ein kräftiges Ferment sich gebildet hat. Soll nun die Gährung veranstaltet werden, so bringt man in einen Bottich 100 Quart Branntwein, 7 bis 800 Qu. lauwarmes Wasser, obige Menge E.mutter und 15 bis 20 Qu. guten E., rührt Alles wohl durcheinander und vertheilt das Ganze in kleinere Fässer von ½ bis 1 Oxhoft, welche zu ¾ damit gefüllt werden; Temperatur der Säuerungsstube 22 bis 24°. Nach wenigen Tagen hebt die G. an, und nach 2 bis 3 Wochen ist sie vollendet; man zieht den E. mit einem Heber von der E.mutter ab, und fügt zu derselben eine neue Menge Br., Wasser und auf 100 Qu. Flüssigkeit 1 Pfd. Honig und ½ Pfd. Weinstein. War der Br. nicht fuselfrei, so ist der Geschmack und Geruch nicht ganz rein sauer; es ist daher gut, den Br. vorher durch Digestion mit Kohlen zu entfuseln. Statt Br. benutzt man auch hie und da Lutter, nur besitzt ein aus diesem gefertigter E. einen unangenehmen Geruch und Geschmack, welcher vom Fuselöl herrührt.

c) Essigbereitung aus Fruchtsäften, Obstwein, Cider, Rosinen etc.

Man stellt erst Obstwein nach der bekannten Weise dar, indem man den Saft prefst, denselben in die Gährstube auf Fässer bringt und bei 20 bis 22° in G. setzt. Ist diese vollendet, so zieht man die geistige Flüssigkeit klar ab, und bringt sie theils sogleich auf die Sauerfässer, theils erst auf Lagerfässer, damit sich der Obstwein durch das Lagern veredle, (vergl. das beim Wein Vorgetragne). Beim Auffüllen des Weins auf die Mutterfässer setzt man ⅛ siedenden Essig zu, und verfährt, wie bei der Weinessigbereitung gelehrt worden ist.

d) Auf eine ganz gleiche Weise stellt man aus Rohzucker, Melasse, Syrup, Formbakwasser, Honig, Stärkesyrup Essig dar, man löst dieselben in siedend heifsem Flufs- oder Regenwasser auf, verdünnt dann die Lösung mit so viel kaltem W., dafs die Temperatur der Flüssigkeit auf 20° herabkommt, und eine hinlängliche Verdünnung erreicht ist; dann wird mit Oberhefe gestellt, und in einem temperirten Lokal die geistige G. abgewartet. Ist diese nach mehrern Tagen vollendet, so wird die weinige Flüssigkeit klar abgezogen, mit Weinstein und Essig versetzt auf die Sauerfässer gefüllt, und ebenso verfahren, wie vorstehend gelehrt worden. Ist der E. klar geworden, so zieht man den abgelagerten E. ab, setzt ein wenig reinen Spiritus zu, wodurch er einen feinern, dem Weinessig mehr ähnlichen Geruch und Geschmack erhält, und durchs Lagern an Güte gewinnt.

e) Malzessig, Getreide- oder Bieressig.

Man maischt Waizen- oder Gerstenluftmalz, oder Welkmalz (vergl. das Seite 481 u. f. Gesagte), theils letzteres allein, theils ersteres mit $\frac{1}{4}$ des letztern vermengt, nach der bei der Abhandlung des Brauverfahrens Seite 487 beschriebnen Weise ein, zieht 2mal Würze, kühlt sie auf Kühlschiffen bis zu 15 und 20°, und setzt sie in Gährungsbottichen mit Hefe gestellt in geistige G. Ist nach 3 bis 4 Tagen dieselbe vollendet, so zieht man das erzeugte Bier von der Unterhefe klar ab, und vertheilt es auf die Mutterfässer, nachdem vorher siedender Essig zugefügt worden. Der E. wird dann durchs Lagern abgeklärt, oder auch mit Hausenblase geschönt. Solcher E. hält sich in kühlen Kellern, wenn man die Fässer hin und wieder mit etwas Branntwein speist, ziemlich lange ohne Zersetzung. Kocht man aber die Würze längere Zeit, bis sie recht klar geworden (man vergleiche überhaupt das Seite 493 vom Kochen der Bierwürze Gesagte), so wird auch die G. kräftiger und der E. klarer ausfallen; ebenso fällt auch der E. stärker aus, wenn man der Würze vor der G. etwas Honig, oder nach der G. Branntwein zusetzt. Statt des Malzschrots kann man auch aus gekochten Kartoffeln, Kart.mehl, und Malzschrot eine Maische ansetzen, und diese in geistige G. versetzen, dann die reife Maische ausziehen und den Wein in saure G. setzen.

[*f*) Molkenessig.

Die Molken können auf Essig folgendermafsen benutzt werden. Man mischt 100 Quart derselben mit $2\frac{1}{2}$ Pfd. Rohzucker, Honig, oder mit einem Aequivalent an Stärkesyrup, setzt 14 Qu. Branntwein und Bierhefe hinzu, und bringt das Gemisch in bedeckten Gefäfsen bei 25° in geistige G., welche bald in saure übergeht, worauf man die Flüssigkeit in die Sauerfässer füllt. Der fertige E. behält noch eine Zeit lang den Molkengeruch und Geschmack, der sich aber theils mit der Zeit verliert, theils durch Behandlung mit Kohle ziemlich beseitigt wird. — Milch wird auch im luftverdünnten Raum sauer, der Käsestoff gerinnt, es entbindet sich dabei Gas, die gesäuerte M. riecht ungemein heftig nach Butter (Buttersäure und andere flüchtige Fetts. scheinen sich dabei gebildet zu haben), röthet stark Lackmus, schmeckt unangenehm, herb, während an der Luft sauer gewordne M. wenig säuerlich, angenehm schmeckt.]

Der Essig wird theils, wenn er gehörig dargestellt wurde, von selbst durch das Ablagern klar, man klärt ihn aber auch mittelst Hausenblasenauflösung (vergleiche das Seite 503 Gesagte). Ist ein E. zu schwach, so kann man ihn dadurch verstärken, dafs man ihn ausfrieren läfst, ein Mittel, welches *Stahl* vor länger als 100 Jahren

lehrte,

lehrte, wobei ein Theil des Wassers Eis wird; oder man setzt demselben Branntwein und Weinstein zu, und läfst das Gemisch 2 Monat im Keller auf Fässern lagern, am passendsten in grofsen Gebinden. Zusätze von Schwefelsäure, von scharfen Vegetabilien, um dem schwachen E. einen mehr pikanten Geschmack zu ertheilen, sind verwerflich, selbst strafbar; solche Substanzen sind Kellerhalssaamen, Bertramwurzel, spanischer Pfeffer u. a. m. (Ueber die Entdeckungsweise der E.verfälschung weiter unten das Nähere.) Kocht man Essig, so wird er dadurch stärker, denn da der Siedepunkt des Wassers 100°, der der Essigs. aber 119,5° beträgt, so ist es ersichtlich, dafs dadurch hauptsächlich nur Wasser und sehr wenig Essigs. verdampft, der E. also concentrirt werden kann. Das Kochen gewährt aber auch noch den Nutzen, dafs der E. haltbarer wird, weil dadurch Eiweifsstoff, Kleber zum Gerinnen und Abscheiden gebracht, (und die etwa bereits erzeugten Infusionsthierchen, die Essigaale, getödtet) werden. Das Schaalwerden, Abstehen des E. ist nämlich die Folge einer durch jene Beigemengtheile bedingten Entmischung, die eine Fäulung ist, es sondert sich an der Oberfläche der sogenannte Kahm ab, eine weifse dünne Haut, es bilden sich Infusionsthiere, dabei wird der E. dick, es scheidet sich eine beträchtliche Masse E.mutter ab, und der Säuregehalt vermindert sich in dem Maafs, als jene sich erzeugt. Ursachen des Schaalwerdens sind: Einmengung von Kleber, Schleim, Hefetheilen, geringer Säuregehalt, ferner das Lagern mit Ferment in Berührung.

Eigenschaften des Essigs. Der Essig ist theils farblos, wie der aus Branntwein mittelst Essigbilder erzeugte, theils mehr oder minder gelb, auch wohl roth gefärbt, wie der Wein-, Obst-, Malz-, Honigessig, indem der den süfsen Stoffen beigemischte Farbstoff weder durch die geistige, noch die saure G. zerstört wird. Der E. hat einen mehr oder minder angenehm sauren Geruch, besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht der Weinessig aus, welcher auch stets noch einen gewissen kleinen Gehalt an Weing. besitzt; dieserhalb setzt man auch dem künstlich bereiteten Weinessig etwas Franzbranntwein oder fuselfreien Weing. zu, deshalb läfst man auch im E. von den Essigbildern noch einen kleinen Rückstand an Alkohol, da dieser einen mildern Geschmack und Geruch bedingt. Der Geschmack eines E. ist in einem sehr verschiednen Grad sauer; so schmeckt z. B. Malzessig wenig sauer und fad, während der französische Weinessig, der Branntweinessig von den E.bildern stark, rein sauer, und angenehm schmeckt. Das specif. Gewicht der E.sorten variirt von 1,010 bis 1,030. Die E.sorten enthalten, je nach ihrer Abstammung, aufser Essigs., Wasser und ein wenig Weing., welches der Gehalt im Branntweinessig von den E.bildern, noch Farbstoff,

Weinstein, letztern nur der E. aus Wein, der aus Branntwein, Zucker etc. mit einem Zusatz von diesem Salz dargestellte; Aepfels., Citronens., letztere enthält der E. aus Cider-, Obstsäften dargestellt; Milchsäure der Milchessig; Phosphors., Kleber, Stärkemehl, Schleim, Eiweifsst. etc. der Malzessig; sodann noch verschiedne Salze, als salzs., schwefels., auch phosphors., letztere der Malzessig, welche theils in den vegetabilischen und animalischen zur E.bereitung angewendeten Stoffen, theils im Wasser enthalten waren, dessen man sich zu demselben Behuf bediente. (Von der Reinigung des Essigs durch Destillation war bereits vorn Seite 78 die Rede.)

[Prüfung des Essigs auf seinen Gehalt an Säure. Zu diesem Behuf kann ein auf die Ermittelung des specif. Gewichts gegründetes Verfahren nicht benutzt werden, theils weil die Differenzen in demselben bei den verschiednen E.sorten zu gering sind, theils weil auch, wie vorn S. 84 gezeigt worden, das specif. Gewicht einer mit 29,6 $\frac{0}{0}$ Wasser verdünnten E.säure selbst gröfser ist als das der reinsten conc. Essigs., endlich weil stets mehr oder minder fremde Stoffe im E. aufgelöst sind. Man hat daher zu dem Verfahren Zuflucht genommen, aus der Menge von Alkali, oder eines kohlens. Salzes der Alkalien, den Säuregehalt des E. zu bestimmen. Man hat zu dem Ende reinstes kohlens. Kali, scharf getrocknetes kohlens. Natron (denn das krystallisirte anzuwenden ist darum sehr unsicher, weil dasselbe so leicht verwittert, und dadurch Wasser verliert, folglich in diesem Zustand mehr Säure zur Neutralisation bedarf, zu geschweigen, dafs kohlens. Natron mit verschiednen Mengen Wasser verbunden krystallisiren kann), Aetzammoniak, Kalkwasser angewendet, letzteres möchte aber auch nicht völlig sicher zu gebrauchen sein. Aetzammoniak von bestimmtem specif. Gewicht und neutralisirender Wirkung verdient den Vorzug, wie *Berzelius* gelehrt hat, worauf *Otto* sein Verfahren gründete.

Die Prüfung des Säuregehalts des E. kann nun sowohl eine blofs relative sein, als auch eine absolute (man vergl. das Bd. I. 1. S. 313 u. f. über die Alkalimetrie Gesagte). Zur erstern ist erforderlich, dafs man probe, wie viel irgend eines kohlens. Salzes eines Alkalis, oder wie viel Aetzammoniak, Kalkwasser nöthig, um eine gegebne Menge E. zu neutralisiren, um aus der Vergleichung der dazu erforderlich gewesnen Mengen die Reichhaltigkeit der E.sorten an Säure beurtheilen zu können. So ist z. B. in den mehrsten Pharmakopöen bestimmt, dafs 2 Loth Weinessig 30 Gran, oder $\frac{1}{2}$ Quentchen, reinstes kohlens. Kali neutralisiren müssen; würde aber ein E. 60 Gran neutralisiren, so würde er die zweifache Menge Säure enthalten. Allein hiedurch weifs man nicht, wie viel ist an conc. Essigs. in 100 Theilen Essig enthalten? Zu dem Ende mufs erst durch genaue Fundamentalversuche ausgemittelt sein, wie viel von der alkalischen Substanz erforderlich ist, um

100 Theile conc. Essigs. zu neutralisiren. *Otto* hat in der neuesten Zeit eine solche Arbeit unternommen und danach ein Instrument angegeben, um mittelst Aetzammoniak Essig auf seinen absoluten Gehalt an Säure zu prüfen.

Das Instrument besteht in einem graduirten 12 Zoll langen Glasrohr; vom Boden aufwärts ist ein Strich in solcher Höhe, dafs 1 Gramme destill. Wasser dadurch abgemessen werden kann; dieser Raum wird beim Gebrauch des Instruments mit Lackmustinktur angefüllt. Von diesem Strich aufwärts, in einem solchen Abstand, dafs der Zwischenraum gerade 10 Gramme = 100 Decigramme dest. Wasser fafst, befindet sich ein zweiter Strich; dieser Raum wird beim Gebrauch mit dem zu prüfenden E. gefüllt. Von jenem zweiten Strich aufwärts ist das Rohr so kalibrirt, dafs der Raum, welcher 2,07 Gr. Aetzammoniak fafst, dessen absoluter Gehalt an Ammoniak 1,369 Procent beträgt, mit einem Strich angedeutet, welche letztern bis 12 aufwärts steigen. Jeder Strich giebt 1 $^0_0$ Gehalt an conc. Essigs. im E. an, da durch die vorausgegangnen Versuche ermittelt worden, dafs 1 Decigramme conc. Essigs. 2,07 Gr. Aetzammoniak von obiger Beschaffenheit zur Neutralisation erfordert. Der Raum zwischen je 2 und 2 solcher Striche, welche die Proc. andeuten, ist in 4, auch 8 gleiche Theile getheilt, um auch noch die Unterabtheilungen der Proc. zu finden. Beim Gebrauch wird nun also verfahren: man fügt zu der Lackmustinktur und dem zu prüfenden E. so lange Aetzammoniakflüssigkeit von obiger Beschaffenheit hinzu, bis die durch den E. geröthete Farbe des Lackmuses eben wieder blau geworden, und beobachtet dann den Stand der Flüssigkeit im Cylinder, welcher die Proc. und Unterabtheilungen derselben angeben wird. Will man sehr starke E.sorten, als z. B. Holzessig prüfen, so nimmt man von demselben nur halb so viel, d. h. nur 5 Gramme, zu welchem Behuf ein Strich angeben mufs, bis wie hoch in einem solchen Fall der Essig in die Mefsröhre zu giefsen ist; das Komplement zu 10 Gr. besteht in destill. Wasser. Natürlich mufs man dann die gefundnen Proc. mit 2 multipliciren.

Um sich die zur vorstehend angegebnen Prüfungsweise erforderliche Aetzammoniakflüssigkeit darzustellen, welche in 100 Theilen 1,369 Th. Ammoniak enthalten mufs, hat *Otto* eine Tabelle mitgetheilt, aus welcher man finden kann, wie viel von einer Aetzammoniakflüssigkeit, deren specif. Gewicht bekannt ist, und von destill. W. genommen werden mufs, um 1000 Theile der nöthigen Probeflüssigkeit zu erhalten; Temratur 13° *R.*

Wenn Aetzammoniak besitzt		so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich		Wenn Aetzammoniak besitzt		so sind zu 1000 Th. Probeflüssigkeit erforderlich	
ein spec. Gew.	Procente.	Aetzamm.	Wasser.	ein spec. Gew.	Procente.	Aetzamm.	Wasser.
0,9517	12,000	114,08	886,02	0,9650	8,500	161,0	839,0
21	11,875	15,3	84,7	54	375	63,5	36,5
26	750	16,5	83,5	59	250	66,0	34,0
31	625	17,8	82,2	64	125	68,5	31,5
36	500	19,0	81,0	69	000	71,0	29,0
40	375	20,0	80,0	73	7,875	73,8	26,2
45	250	21,7	78,3	78	750	76,6	23,4
50	125	23,0	77,0	83	625	79,5	20,5
55	000	24,5	75,5	88	500	82,5	17,5
56	10,954	25,0	75,0	92	375	85,6	14,4
59	875	26,0	74,0	97	250	88,8	11,2
64	750	27,3	72,7	702	125	92,0	08,0
69	625	29,0	71,0	07	000	95,6	04,4
74	500	30,4	69,6	11	6,875	99,0	01,0
78	375	32,0	68,0	16	750	202,8	797,2
83	250	33,5	66,5	21	625	06,6	93,4
88	125	35,0	65,0	26	500	10,6	89,4
93	000	37,0	63,0	30	375	14,7	85,3
97	9,875	38,0	61,4	35	250	19,0	81,0
602	750	40,4	59,6	40	125	23,5	76,5
07	625	42,2	57,8	45	000	28,0	72,0
12	500	44,0	56,0	49	5 825	33,0	67,0
16	375	46,0	54,0	54	750	38,0	62,0
21	250	48,0	52,0	59	625	43,4	56,6
26	125	50,0	50,0	64	500	49,0	51,0
31	000	52,0	48,0	68	375	54,7	45,3
36	8,875	54,0	46,0	73	250	60,8	39,2
41	750	56,4	43,6	78	125	67,0	33,0
45	625	58,7	41,3	83	000	73,8	26,2

Vergleicht man diese Tabelle mit den Bd. I. 1. S. 249 abgedruckten, so findet sich, dafs *Ure* die Procente bei gleichem specif. Gewicht um etwa 0,150 niedriger, *Davy* aber um 0,300 höher angegeben hat; in der *Meifsner*schen Tabelle sind die höhern Proc. etwa um 0,300 niedriger, die niedern aber fast ganz mit der vorstehenden übereinstimmend.

Prüfung des Essigs auf Verfälschung mit scharfen Pflanzenstoffen und Schwefels. Man dunstet den E., den man auf die Gegenwart der erstern prüfen will, zur Extraktdicke vorsichtig ein, und kostet dann eine sehr kleine Menge, so wird die Essigs. verdunstet sein, aber die scharfen Pflanzenmaterien noch im Rückstand sich befinden. Hinsichts der Auffindung von Schwefels. im Essig ist nicht zu vergessen, dafs aller Essig mehr oder minder schwefels. Salze enthält, weshalb eine Reaktion auf Schwefels. nicht gerade beweist, dafs Schwefelsäure dem E. beigemischt worden. Um dieses entscheiden zu können, hat man

verschiedne Prüfungsverfahren vorgeschlagen. Man destillirt den E. in einer Retorte zur Trockne, und mischt das Destillat mit frisch bereitetem hydrothions. Wasser. Ist nämlich in dem E. freie Schwefels. enthalten, so wird diese bei der Destillation zur Trockne durch die organischen Stoffe, die der E. enthält, zersetzt, schwefligs. Gas erzeugt, welches im Destillat enthalten sein wird. Bringt man nun hydrothions. Wasser hinzu, so entsteht, unter Erzeugung von Wasser, ein Niederschlag von Schwefel. Gegen diese Prüfungsweise hat *Pleischl* eingewendet, dafs stets nur ein Theil der enthaltnen Schwefels. in schwefligs. Gas durch jenen Destillationsprozefs umgewandelt wird, ein Theil Schwefels. aber unverändert übergeht, und das hydrothions. W. sich gar leicht entmischt. Er rathet solchen E. zur Trockne abzudestilliren, das Destillat mit Ammoniak zu neutralisiren und mit salzs. Baryt auf Schwefels. zu prüfen.

Literatur über die Essigbereitung. *Döbereiner* Anleitung zur kunstmäfsigen Bereitung verschiedner Arten Essige. 3te Aufl., Jena 1832. — *Leuchs* Essigsiederei, Nürnberg 1829. — *Hermbstädt* Anleitung zur Fabrikation und Nutzanwendung des Essigs. Berlin 1807. — *Dubrunfaut* über Getreideessig, in D. p. J. Bd. 39. S. 144, 148. — Ueber die Prüfung des Essigs, *Taylor* in D. p. J. Bd. 12. S. 352. — *Pleischl* in. E. J. Bd. 13. S. 41. Bd. 15. S. 175. — *Otto* a. a. O. — *Völker* in den V. d. G. 1823. S. 125.]

3) Faulende Gährung, Fäulnifs, *fermentation putride*, *putrefaction*, nennt man den Entmischungsprozefs organischer Körper, durch welchen dieselben in eine Mehrzahl von binären, ternären und auch quaternären Verbindungen zersetzt werden, woher es denn kommt, dafs die Erscheinungen bei der faulenden G. weit mannichfaltiger sind, als bei der geistigen und sauren G. Nicht alle organische Körper sind einer solchen Zersetzung unterworfen, z. B. nicht die stärkern Säuren, als Oxals., Essigs., Fettsäuren, nicht äther. Oele, Fettstoffe, Alkohol, Aether, Pflanzenbasen, Harze etc., wogegen die übrigen organischen Gebilde, die weder einen Ueberschufs an Sauerst., noch an Wasserst. enthalten, besonders solche, in deren Mischung Stickst. und Schwefel eingehen, faulen. Bedingungen zum Eintritt der Fäulnifs organischer Wesen sind: Aufhören des Lebens, erhöhte Temperatur über 0°, Vorhandensein von Wasser, (Zutritt der Luft).

Hinsichts der ersten Bedingung ist bekannt, dafs so lange das Leben fortdauert, ein Selbsterhaltungsstreben des Organismus nachweisbar ist, vermöge dessen die stetig stattfindenden Prozesse der Bildung und Rückbildung der organischen Massen in dem Maafs fortschreiten, als sie für die Erhaltung des Ganzen nützlich und nothwendig sind. Anders

ist es aber, wenn das Leben erloschen, und jener höhere Zweck der Existenz aufgehört hat. Dafs die Temperatur einen grofsen Einflufs auf die Entmischung organischer Körper ausübt, ist einem Jeden hinlänglich bekannt; so erhalten sich Thierkadaver im Schnee, im Eis ohne Veränderung nicht nur Monate, Jahre lang, sondern durch Jahrtausende, wie die Ueberreste von Thieren einer frühern Schöpfung beweisen, die man in Eismassen des hohen Norden eingeschlossen gefunden hat. Bei 0° ist gleichfalls keine Fäulnifs, aber bei einigen Graden darüber fangen an Spuren davon kenntlich zu werden, bis endlich bei 10 bis 20° die faulende G. schleunig eintritt, und bei noch gröfserer Wärme reifsende Fortschritte macht. Es ist besonders charakteristisch, dafs es allen Anschein hat, als seien die durch die Fäulnifs erzeugten Produkte im Stande, andern Körpern, mit denen sie in Berührung treten, die Zersetzung mitzutheilen, und dieselben dazu zu disponiren. Ohne Zuthun von Wasser ist keine Fäulung möglich, daher man denn auch vielerlei organische Materien durchs Trocknen (Austrocknen, Backen, Räuchern — Behandeln mit Weing., Salzen, Zucker etc.), abgesehen von etwa gleichzeitig stattfindenden anderweitigen fäulnifswidrigen Einflüssen, aufbewahren kann (vergl. weiter unten). Freier Zutritt der Luft ist zur faulenden G. in den meisten Fällen erforderlich, indem in einem luftverdünnten oder sauerstofffreien Raum die G. entweder nicht eintritt, oder doch nur sehr langsam, unvollkommen, und in anderer Art verläuft. Man unterscheidet Verwesen oder Vermodern, und Verfaulen, insofern bei ersterm, bei wenig Wasser, der Entmischungsprozefs langsam fortschreitet, mit einem wenig stinkenden Geruch, während bei letzterm, bei reichlichem Wasserzutritt, der Gestank unerträglich werden kann, und Verjauchung stattfindet.

Wenn organische K. faulen, so absorbiren sie Sauerstoffgas, wogegen kohlens. Gas und Wasserdampf sich bilden; ist Stickstoff in der Mischung, so wird auch, bei Vorhandensein von Basen, Salpeters. erzeugt. Kann der Sauerstoff der Luft nicht mit der organischen Materie in ungehinderte Wechselwirkung treten, so bilden sich, statt der oxydirten Produkte, Verbindungen des Wasserstoffs mit den übrigen Bestandtheilen der organischen Materie, als Kohlen-, Schwefel-, Phosphor-, Stickstoffwasserstoff (Ammoniak), welche Gase einen abscheulichen Gestank erzeugen, der natürlich nur dann entsteht, wenn die letztern Bestandtheile in der Mischung organischer Körper sich befinden. Jedoch mufs hiebei bemerkt werden, dafs wir noch viel zu wenig genau die sämmtlichen Produkte der Fäulnifs kennen. Thierische Stoffe pflegen zu verjauchen, d. h. sie liefern eine mifsfarbige, stinkende Jauche, Kadaver zerplatzen, werden breiartig, und dienen Millionen Gewürm zur

Nahrung; endlich bleibt ein brauner Rückstand, ein Gemeng von Moderstoff und Leichenfett zurück. Bei der faulenden G. findet eine Temperaturerhöhung statt, welche unter Umständen sich bis zur Selbstentzündung steigern kann. Wenn z. B. nasses Heu auf Haufen gebracht, und einer warmen Witterung ausgesetzt wird, so fängt es an, unter stattfindender Zersetzung im Innern des Haufens, sich zu erhitzen und geräth in Entzündung, die durchs Zusammenhalten der Wärme beschleunigt, durch Lüften und Ausbreiten, d. h. Abkühlen, vermieden werden kann. Ebenso hat man von feuchtem Mehl, Grütze, Gries, Malz, Hirse etc., gemahlner gerösteter Cichorienwurzel, gebranntem Kaffee, gerösteten Kleien, Düngerhaufen bereits mehrfach Selbstentzündungen beobachtet. — Organische Körper faulen auch unter Wasser, aber mit andern Erscheinungen; es bilden sich hiebei sehr oft zuerst Infusionsthierchen, die selbst wieder untergehen, und der fortschreitenden Fäulnifs Nahrung liefern. Die extraktiven Substanzen werden aus den organischen Materien vom Wasser aufgelöst, diese verschlucken den Sauerstoff der Luft, mit welcher sie in Berührung stehen, entmischen sich dadurch, während die in W. nicht löslichen Stoffe vorläufig unzersetzt bleiben, bis auch die Reihe allmählig an sie gelangt, doch schreitet die Zersetzung derselben nur sehr langsam vorwärts, wie eingerammte Pfähle beweisen, aus denen Roste gebildet worden; man hat nicht selten dieselben aus der Zeit des Anfangs der christlichen Zeitrechnung von Römerbauten herrührend gefunden, so z. B. am Rhein. In Folge der Zersetzung der auf dem Grund von Gewässern liegenden, nach und nach verfaulenden, Stoffe bildet sich Schlamm, eine schwarze, fein anzufühlende Masse, die beim Trocknen stark einschrumpft, und ein vorzüglicher Dünger ist.

Noch ist einer eigens modificirten Art der entmischenden Zersetzung organischer Köper zu gedenken, durch welche unter der jetzigen Erdoberfläche verschüttet vegetabilische Materien entmischt werden, durch welche z. B. die Stein- und Braunkohlen, das Erdöl aus Holz entstanden sind; da hier mit Ausschlufs der Luft dieser Prozefs verlief, so erzeugten sich hauptsächlich gewasserstoffte Substanzen (vergl. das Vorstehende), dabei auch Kohlenwasserstoffgas, welches beim Abbau der Steinkohlenflötze oft aus eröffneten Klüften und Spalten vermöge eines Drucks, unter welchem es in unterirdischen Behältern angesammelt sich befindet, ausströmt (vergl. Bd. I. 1. Seite 130). Dieser eigenthümliche G.prozefs mag seit Jahrtausenden begonnen haben, und nur langsam fortgeschritten sein.

Ein Hauptprodukt der Fäulnifs von Pflanzenstoffen ist die Dammerde, Humus, *terreau*, welche einen wesentlichen Gemengtheil der

fruchtbaren Ackerkrume ausmacht, der Nahrungsstoff der nachkommenden Pflanzengeneration. Bei der Umwandlung der Vegetabilien in Humus bildet sich eine Materie, welche die gröfste Aehnlichkeit mit dem Extraktabsatz bitterer Pflanzenextrakte besitzt, braun von Farbe, der Moderstoff; er ist mit den Basen der in den Pflanzen vorhanden gewesnen pflanzensauren Salze verbunden, indem sich die Pflanzens. in Kohlens. und Wasser entmischt haben; Salze von unorganischen Säuren werden meist weniger zersetzt, ausgenommen schwefels. Salze, welche in Schwefelverbindungen übergehen. Man findet in der Dammerde endlich auch noch einen kohlenartigen Körper, ein Produkt weiter vorgeschrittner Zersetzung der übrigen Bestandtheile, und einen in Wasser mit gelbbräunlicher Farbe löslichen Bestandtheil, Humusextrakt. Behandelt man daher Dammerde, Weidenerde, d. i. die durchs Vermodern von alten Weidenbäumen gebildete erdige Substanz, Torf etc. mit Wasser, so löst sich das H.extrakt auf, während der gröfste Theil unlöslich zurückbleibt, welcher aus Moderstoff und kohlenartiger Materie besteht. Das aufgelöste H.extrakt erscheint nach dem Abdampfen gelbbräunlich, schmeckt bitter, hinterläfst beim Wiederauflösen unlöslichen Moderstoff, welche Zersetzung bei jeder Wiederholung des Abdampfens der Auflösung und Wiederauflösen stattfindet. Nach *Sprengel* besteht das H.extrakt aus H.säure (von welcher sogleich das Nähere) und auflöslichen h.sauren Salzen, nebst den im H. vorhandnen auflöslichen Mineralsalzen; der sich ausscheidende Moderstoff aber aus h.saurer Thonerde, Eisenoxyd und basisch h.sauren Salzen. H.extrakt kommt in Mineralwassern, stehenden sumpfigen Wassern, auch in vielen Brunnenwassern aufgelöst vor, und bildet beim Abdampfen einen braungelben Ring im Abdampfgeschirr, oder bleibt selbst wägbar zurück.

Der Moderstoff, von *Döbereiner* und *Sprengel* Humussäure, von *Braconnot* unpassend Ulmin, *Ulmine* genannt, findet sich aufser den bereits genannten Produkten der allmähligen Zersetzung von Pflanzen, in den Produkten der Entmischung von Holz durch ätzendes Kali (vergl. Seite 215), in dem Rückstand, wenn man Gufseisen mit Königswasser behandelt; er erzeugt sich, mit H.extrakt gemengt, aus galläpfels. Salzen durch den Einflufs des Sauerstoffs der Luft, durch die Rusbildung, denn im Glanzrus wurde Moderstoff von *Braconnot* nachgewiesen (vergleiche Seite 8). Man erhält den Moderstoff aus Weidenrinde also: man behandelt dieselbe mit einer Lösung von kohlens. Kali, filtrirt die Auflösung und zersetzt die alkalische Flüssigkeit mit Salzs. im Ueberschufs, süfst den abfiltrirte Rückstand mit warmen, dann mit kalten W. aus. So dargestellte H.säure enthält immer noch etwas Kieselerde, und eine kleine Spur Eisenoxyd; um diese zu beseitigen, löst man sie nachträg-

lich in Aetzammoniak und verfährt wie vorstehend. Nach *Dumenil* soll man die mit kohlens. Kali bereitete Auflösung mit schwefels. Kupferoxyd fällen, und das Präcipitat mittelst hydrothions. Gas zerlegen.

Im feuchten Zustand ist der Moderstoff eine dunkelbraune, schlüpfrige, geruchlose Masse, welche 92,3 bis 95 $\frac{0}{0}$ Wasser enthält, daher beim Eintrocknen sehr zusammenschrumpft; getrocknet erscheint er schwarz, auf dem Bruch glänzend. Er röthet im feuchten Zustand Lackmuspapier, und schmeckt schwach sauer, etwas zusammenziehend, getrocknet ist er geschmacklos, besteht nach *Sprengel* aus 58,0 Kohlenst., 2,1 Wasserst., 39,9 Sauerst. (?), nach *Boullay* aus 56,7 Kohlenst. und 43,3 Wasser, entzündet sich beim Erhitzen, brennt Anfangs mit Flamme, dann glimmt er wie Zunder. Er löst sich getrocknet in Wasser nicht auf, aber im feuchten Zustand in 6500 Theilen W. von 0°, in 2500 von 20°, in 160 Theilen siedendem W. mit gelblichbrauner Farbe, ebenso auch in Weing., nicht in Aether auf. Getrocknete Modersubstanz zieht sehr unbedeutend W. an, durchs Gefrieren abgeschiedne Modersubstanz löst sich in W. sehr schwierig wieder auf. Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas fällen die in W. gelöste H.säure nicht, dagegen die übrigen Mineralsäuren, mit Ausnahme der Phosphors., nicht die vegetabilischen S.; die Niederschläge enthalten gebundne Säuren. Aehnlich wie Kohle vermag auch getrockneter Moderst. den in Wasser gelösten Moderst. zu absorbiren. Die H.säure neutralisirt Alkalien, treibt die Kohlens. aus ihren Salzen, und giebt mit Basen Verbindungen, welche von *Sprengel* h.saure Salze genannt worden sind. Diese Verbindungen sind theils neutral, theils basisch, einige in W. löslich, andere kaum oder nicht auflöslich. Kalk, Baryt, Thonerdesalze, Salze von andern metallischen Basen schlagen die aufgelöste H.säure nieder. Die H.säure ist sogar im Stande kiesels. und thonsaure Salze, welche als Steinarten vorkommen, allmählig zu zersetzen, indem sie die Kalkerde, Magnesia aus solchen Gebilden ausscheidet und sich mit ihr vereinigt. — Bodenarten, welche sehr viel Humus enthalten, reagiren mehrentheils sauer, dieses rührt theils von freier H.säure, theils von Aepfels. her, welche sich zuweilen selbst in den untersten Schichten der Torfmoore findet.

[Humuss. Kali entsteht in demjenigen Boden, welcher Hs. und kohlens. oder kiesels. Kali enthält; löst sich in $\frac{1}{2}$ Th. Wasser, enthält 79 $\frac{0}{0}$ Hs., widersteht lange der Zersetzung, wird aber durch Erden- und Metallsalze zerlegt, weshalb man es selten in Ackererden findet. Uebrigens fördert dieses Salz die Vegetation beträchtlich. — Hs. Natron bildet sich unter analogen Verhältnissen, löst sich in $\frac{1}{4}$ Theil Wasser auf, enthält 84 $\frac{0}{0}$ Hs. — Hs. Ammoniak aus der Hs. und dem A. des Mists entstanden, mit welchem Ackererde gedüngt wurde; löst sich in

$1\frac{1}{2}$ Th. W. auf, und gehört zu den vorzüglichsten Düngestoffen. — Hs. Kalk kommt sehr gewöhnlich in der Ackerkrume vor, da K. die gröfste Verwandtschaft zur Hs. besitzt, und jede andere Säure verläfst, um sich mit Hs. zu verbinden; es entsteht am schnellsten, wenn mit gebranntem Kalk gedüngt wird. Das neutrale Salz verlangt 2000 Th. Wasser von 20° zur Lösung, wird durch Thonerde, Eisen- und Manoxydul langsam zersetzt, da diese eine noch bedeutendere Verwandtschaft besitzen, enthält 86,9 % Hs., und wird an der Luft allmählig in kohlens. K. zersetzt. — Hs. Magnesia bildet sich, da die M. gröfsere Verw. zur Hs. besitzt, als Kalk, früher in der Ackererde, als das entsprechende Kalksalz, löst sich feucht in 160 Th. Wasser von 20°, in 120 kochendem auf, sehr leicht in kohlens. und ätzenden Ammoniak. Thonerde, Eisenoxydul etc. zerlegen das Magnesiasalz, es enthält 90,5 % Hs. — Hs. Thonerde findet sich mitunter im Raseneisenstein (vergl. Bd. I. 2. Seite 35), auch in der Bergseife; in der Ackererde bildet sie sich fortwährend aus der Hs. und dem Thonerdehydrat, sie enthält 91,8 % Hs. und zersetzt sich bei weitem langsamer, als das entsprechende Kalk- und Magnesiasalz, löst sich in 4200 Th. Wasser, dagegen leicht in kohlens. und ätzenden Ammoniak und Kali auf. — Hs. Eisenoxydul bildet sich auch im Boden, kann aber nur in den untern Schichten unverändert bleiben, da wo die Luft zukann wird es in basisch hs. E.oxyd umgewandelt; es löst sich schwierig in W. auf, leichter in kohlens. Ammoniak und findet sich in Wassern, welche aus sumpfigem Boden, aus Torfmooren fliefsen. — Hs. Eisenoxyd ist ein sehr schwierig weder durch Säuren, noch durch Alkalien zu zerlegendes Salz, das neutrale enthält 88,2 % Hs., löst sich in 2300 Th. Wasser bei 20° auf, das basische Salz ist in Wasser unlöslich, dagegen in kohlens. Ammoniak löslich; es widersteht der Zersetzung am kräftigsten unter allen Salzen der Hs. — Hs. Manganoxydul, ein Salz von gleicher Beständigkeit wie das vorstehende, löst sich in 1450 Th. Wasser von 20°, leicht in ätzenden und kohlens. A. auf, enthält 81,1 % Hs. im neutralen Zustand, wird weder durch Kali, Natron, noch durch Kalk zersetzt oder gelöst; es findet sich in den fruchtbarsten Bodenarten.]

Aus dem hier über die hs. Salze Angeführten kann entnommen werden, welchen Einflufs auf Erzeugung derselben die Beschaffenheit der Erdarten und Gesteine hat, welche die nächste Schicht unter der Ackerkrume bilden, ferner die Natur der gebrauchten Dünger. In der Ackererde werden die hs. Salze durch das Düngen mit Thierexkrementen und Pflanzenresten gebildet, da aber die vegetirenden Gewächse zu ihrer Nahrung dieselben verbrauchen, so vermindert sich die Menge derselben immer mehr, dies der Grund, weshalb die Felder ausgehungert werden, und von Neuem gedüngt werden müssen, sollen sie wiederholt Pflanzen nähren. Kalk, Gyps, Mergel sind keine eigentlichen Dünger.

sondern sie dienen nur dazu, die fehlenden Salze dem Humus hinzuzubringen, um nützliche hs. Salze zu erzeugen, welche von den Pflanzen aufgenommen werden. Sehr wichtig für die Vegetation ist endlich noch, dafs die Dammerde beträchtlich hygroskopisch wirkt, so dafs dieselbe stets Wasser kondensirt, und dadurch den Pflanzen Nahrung gewährt. — Humuskohle ist noch wenig untersucht, sie soll nach *Saussure* durch den Sauerstoff der Luft Kohlens. bilden, und sich dadurch in H.säure umbilden; harziger H. ist ein H. welcher Erdharz enthält.

[Specielles über die Modersubstanz und Verwandtes sehe man in *Sprengel's* Chemie für Landwirthe, Forstmänner und Kameralisten, Bd. 1. Göttingen 1831, Seite 305 und bei den einzelnen Salzen. Ferner dessen Abhandlungen in K. A. Bd. 7. S. 163. Bd. 8. S. 145, 227. — *Zenneck* das. Bd. 12. S. 408. — *Wiegmann* das. Bd. 12. S. 242. — *Boullay* in S. u. J. Bd. 30. S. 107.

In Beziehung auf die verschiednen Arten des Bodens, welche in Hinsicht auf Agrikultur zu unterscheiden sind, hat *Thär* eine Eintheilung in 8 Klassen gemacht, nämlich: Thonboden (Waizenb.), Lehmboden (Gerstenb.), sandiger Lehmb. (Gersten- und Haferb.), lehmiger Sandb. (Hafer- und Rockenb.), Sandb. (Rockenb.), Mergelb., Kalkb., Humusboden. Das Nähere sehe man in Dessen Versuch einer Ausmittelung des Reinertrags der produktiven Grundstücke, Berlin 1813, im Auszug und mit Bemerk. von *Schübler* in *Chaptal's* Agrikulturchemie, übers. von *Eisenbach*, Bd. 2. S. 331.)]

Anhang.

Mittel Pflanzen- und Thierstoffe aufzubewahren.

Die Mittel zur Aufbewahrung organischer Körper beruhen in der Beseitigung der Bedingungen, unter welchen die Fäulnifs eintritt; sind diese bekannt, so lassen sich dann auch Mittel und Wege finden, ihr vorzubeugen. Nach Seite 581 waren die Hauptbedingungen der F. folgende: 1) eine Temperatur über 0°, 2) Vorhandensein von Wasser, 3) Zutritt der Luft, 4) Berührung organischer Körper mit Produkten der Fäulnifs.

Der ersten Bedingung wird entgegen gearbeitet durch Erniedrigung der Temperatur. Bereits vorn ist erzählt worden, dafs man in den Eisbergen der Polarländer Thiere vollkommen erhalten gefunden hat, welche Jahrtausende dort mögen eingeschlossen gewesen sein. Hieher gehören die Beispiele der Aufbewahrung von Leichen an Orten, wo eine konstante niedrige Temperatur herrscht, so im Kloster auf dem grofsen

St. Bernhardsberg, 7668 par. Fuſs über dem Meer, so an andern Orten in luftigen Kellerräumen. Man benutzt daher auch aus diesem Grund Eiskeller um Fleisch, Bier, Wein, Milch, Küchengewächse im Sommer aufbewahren zu können, sie sind in dieser Hinsicht nicht genug zu empfehlen; eine ähnliche, aber nicht so kräftige Wirkung in dieser Beziehung haben Felsenkeller, überhaupt tiefe Keller.

[Eine einfache, zweckmäſsige Konstruktion von Eisgebäuden zu solchem Behuf hat *Siemens* gegeben, V. d. G. 1831. S. 50, Abbild. auf Tafel IV.]

Die zweite Bedingung, Vorhandensein von Wasser, kann auf sehr verschiedne Weise beseitigt werden; man kann nämlich theils durchs Trocknen, theils durch Substanzen, die das Wasser anziehen, und so die organischen Körper entwässern, gleichzeitig aber auch sich in die letztern einziehen, und zum Theil Eiweiſs, Kleber etc. zum Gerinnen bringen, wodurch die Eigenschaft zu faulen aufgehoben wird.

a) Trocknen organischer K. So werden z. B. Rosinen, Feigen, Obst, Rüben etc. durchs Abtrocknen an der Luft vor dem Entmischen bewahrt, oder durchs Austrocknen mittelst Wärme, durch Backen, Darren; ebenso wird auch das Getreide, welches feucht eingeärntet worden, auf Darren getrocknet, ehe es auf die Speicher oder in Silos gebracht werden darf.

[Getrocknetes Fleisch, Charki der Peruaner, V. d. G. 1822. S. 85. — Taucht man das Fleisch vor dem Trocknen in eine Auflösung von 4 Th. Salz, 1 Th. Salpeter, $\frac{1}{4}$ Th. kohlens. Natron, so hält es sich darauf getrocknet sehr gut, und giebt gekocht schöne Brühe.]

b) Behandeln mit Salzen. Seit undenklichen Zeiten ist das Kochsalz zu diesem Zweck in Anwendung gesetzt worden; dasselbe zieht aus thierischen und pflänzlichen Stoffen enthaltnes Wasser an, in welchem es sich auflöst, scheidet die organische Materie vom W., trocknet dieselbe und zieht sich in die Masse ein. Man benutzt zu diesem Ende das Seesalz zum Einsalzen von Seefischen, bei uns zum Einsalzen und Einpöckeln Salinensalz, dessen man sich aber zu ersterm Behuf nicht bedienen kann. Beim Einsalzen reibt man das ausgeschlachtete Fleisch, nachdem es eine kurze Zeit lang an der Luft gelegen hat, mit Salz stark ein, legt es in ein Faſs, beschwert es mit Steinen, worauf sich bald eine Lake absondert, aus Lymphe, Blutwasser bestehend, welche das Salz angezogen hat. Je öfter diese conc. Salzlösung wieder aufgegossen wird, desto schneller zieht dieselbe das im Fleisch noch vorhandne Blut etc. an, wofür eine fast gesättigte Salzlösung eindringt. Man setzt auch oft etwas Salpeter ($\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{20}$) hinzu, welcher theils gleiche Wirkung äuſsert, als das Salz, theils dem Fleisch eine lebhaft

rothe Farbe ertheilt. Salpeter wird nie allein angewendet, nicht blos weil er weit theurer ist als das Salz, sondern auch das Fleisch hart machen und einen widrigen Geschmack bedingen würde. Beispiele der Anwendung des Salzes zum Aufbewahren von Vegetabilien liefern die Salzgurken, das Einsalzen von Rosenblättern und Pomeranzenblüthen, Oliven. — Man hat sich auch des Alauns, des Vitriols u. a. Salze mehr zum Aufbewahren von fleischigen Theilen, namentlich von Häuten bedient; über die Anwendung des Alauns bei der Weifsgerberei wird im Anhang zum nächsten Kapitel das Specielle mitgetheilt werden; was den Vitriol betrifft, so hat man denselben bereits mehrmals als ein Ersatzmittel des Gerbstoffs zum Gerben der Häute empfohlen und geprüft, man ist aber immer wieder davon abgekommen, da das so zubereitete Leder nicht von gleicher Güte war als das lohgahre (siehe weiter unten beim Prozefs der Gerberei).

c) Mit Zucker. Der Z. mag auf eine ganz gleiche Art wirken, als die vorstehend erwähnten Salze, besonders das Kochsalz, nämlich durch Scheidung des Wassers; so behandelt man mannichfaltige Pflanzenstoffe, Früchte, als Melonen, Quitten, Johannis-, Stachel-, Preufselbeeren, Fruchtschalen, als Orangen- und Citronatschalen, Wurzeln, wie Kalmus, Ingber u. a. m. mit einem heifsen conc. Zuckersaft, welcher beim Digeriren den Saft der Pflanzenstoffe einzieht, dadurch dünnflüssig wird. Hierauf giefst man den Z.saft ab, kocht ihn ein, giefst ihn wieder auf und verfährt so lange also, bis die Früchte dem conc. Z.saft keine Flüssigkeit mehr abtreten. Man reibt auch feine Fische nach dem Ausschlachten mit Z. ein, um sie auf kurze Zeit haltbar zu machen. Dafs mit Z. kondirte Waaren, mit Z. eingekochte Früchte nicht gähren, kommt lediglich davon her, dafs W. entfernt worden ist, und ohne W. weder die eingemachten Substanzen, noch der Z. in G. übergehen können.

[*M'Culloch* im D. p. J. Bd. 9. S. 495. Ferner Bd. 11. S. 255.]

d) Durch Alkohol. Es ist eine längst bekannte Thatsache, dafs Thier- und Pflanzenstoffe in starken Weing. aufbewahrt nicht faulen. Derselbe wässert sich nämlich in Berührung mit jenen, mufs daher so oft mit conc. Weing. gewechselt werden, als dies noch geschieht, z. B. bei anatomischen und zoologischen Präparaten. Man macht Früchte mit Rum, Franzbranntwein ein, und sie halten sich vortrefflich, die Flaschen müssen aber luftdicht verschlossen sein. Zum Theil mögen auch Mineralsäuren, starke Pflanzens. also wirken, doch ist ihre Wirkung noch aufserdem eine specifische.

e) Die Kohlen besitzen auch die Eigenschaft, die Fäulnifs aufzuhalten (vergl. Bd. I. 1. Seite 123); sie mögen wahrscheinlich durch

ihre kräftige Absorption von Dämpfen und Gasen wirken, dadurch den Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit hemmen.

Die dritte Bedingung zur Erhaltung organischer Körper ist: Abhalten des Luftzutritts; dies ist auf mannichfache Weise, mehr und minder vollkommen, ausgeführt und zweckmäfsig befunden worden. Man hat durchs Zusammenpressen Luft aus den Zwischenräumen herausgedrängt, und überhaupt eine möglichst kleine Oberfläche der L. dargeboten; deshalb werden Rosinen, Feigen, Datteln fest verpackt, Würste, Fleisch geprefst, Heringe fest eingedrückt. Der Zutritt der atmosph. Luft kann ferner dadurch abgeschnitten werden, dafs man die aufzubewahrenden Substanzen mit einem Firnifs überzieht, in Flüssigkeiten einlagert und mit diesen bedeckt. So hat man gefunden, dafs durchs Ueberfirnissen mit einer Harz- oder Wachslösung, durch einen Ueberzug von gebrannten Gyps und Wasser, Eier sich längere Zeit unverändert aufbewahren lassen, desgleichen wenn man sie in Kalkbrei einlegt. Unter Oel, Butter, Fett, Salzlauge halten sich Speisen, Vegetabilien und thierische Stoffe längere Zeit, auch hat man frisches Wasser, saure Milch, oder fette Milch dazu empfohlen, welche letzteren jedoch auf kurze Zeit, bei täglicher Erneuerung, die Fäulnifs abhalten. Bringt man Materien mit hinzu, welche den im Wasser enthaltnen Sauerstoff der Luft anzuziehen vermögen, als z. B. Eisenspähne, oder Schwefel, so läfst sich Fleisch ziemlich lange ohne Fäulnifs unter ausgekochtem W. mit einer Decke von Oel auf demselben aufbewahren.

Ein kräftiges Mittel die Luft zu entfernen ist, dafs man Gefäfse mit den aufzubewahrenden Materien füllt, die Mündungen luftdicht verschliefst, dann durchs Erhitzen den Sauerstoff der Luft durch die eingeschlofsnen organischen Körper absorbiren läfst; sind es flüssige Stoffe, so lasse man sie eine Zeit lang in dem offnen Gefäfs sieden, um die Luft auszutreiben, gleichzeitig wird auch eine Verminderung der Wassermenge, eine Concentration dadurch bedingt. Hierauf beruht das bekannte sehr vorzügliche Verfahren von *Appert* *), Speisen ohne die mindeste Verderbnifs jahrelang aufzubewahren.

[Das Verfahren selbst ist Folgendes: die aufzubewahrenden Gegenstände werden in Glasflaschen, in Einmachegläser, in Büchsen aus Weifs- oder Schwarzblech gethan; die erstern müssen möglichst gleich stark geblasen und gut gekühlt sein, damit sie nicht beim Erhitzen im Wasserbad zerplatzen, die Mündung der Flaschen konisch, die Pfropfen auserlesen sein; für die Einmachegläser werden die Pfropfen aus ein-

*) L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales, 4. édit, Paris 1831, im Auszug in E. J. Bd. 15. S. 60.

zelnen Stücken mit Hausenblasenauflösung zusammengesetzt. Sämmtliche Pfr. werden durch vorsichtiges Quetschen erweicht und dadurch elastischer, sie quellen dann später desto mehr und schliefsen gut; für die Blechgefäfse werden passende Deckel gefertigt und aufgelöthet. Die Gefäfse werden bis auf 2 Zoll vom untern Ende des Korks abwärts gefüllt, dann fest verpfropft, die Pfropfen oben glatt abgeschnitten und mit Draht überbunden, die Flaschen in einen Sack von grober Leinwand bis zum Hals eingehüllt, damit, wenn eine Flasche während des Erhitzens zerbricht, die Scherben in dem Sack bleiben. Das Erhitzen der in die Gefäfse gebrachten Speisen geschieht in einem Wasserbad, oder mittelst Dampf, welches letztere Verfahren vortheilhafter ist; die Erwärmung mufs etwas über den Siedepunkt des Wassers gehen, weshalb das Wasserbad in verschlofsnen Gefäfsen stattfindet; nicht unzweckmäfsig würde hiezu eine Salzlösung sein. Die Dauer des Erhitzens richtet sich nach der Beschaffenheit der zubereiteten Speisen: für Erbsen 2 Stunden, für Bohnen 1 Stunde Sieden, für eingedickte Pflanzensäfte 2 Minuten, für Fleischspeisen und alle bereits über Feuer bereitete Gerichte ¾ St. Es ist zu bemerken, dafs die Speisen vorher möglichst conc. bereitet, stark eingekocht werden, damit sie sich besser halten, und weniger Raum einnehmen; Fleisch wird für sich, ebenso die Sauçe aufbewahrt, Knochen werden meist ausgeschnitten. Fricassées von Hühners, Ragouts, Fischpasteten halten sich so 1 bis 1½ Jahr lang sehr gut, wie Versuche bewiesen haben, welche durch die französische Marine angestellt worden sind. Auch Eier kann man auf diese Art aufbewahren, man bringt sie in Gläser, Brodkrume dazwischen, damit sie sich nicht bewegen und dadurch quetschen können, und erwärmt sie bis 75°, auch kann man sie hart kochen; ebenso kann man Milch mit Dampf einkochen und für den Transport zurichten. Selbst Weine, die leicht verderben, wie Burgunder, Bier hat *Appert* haltbar gemacht. — *Gay-Lussac* stellte bereits vor längern Jahren eine Analyse der Luft an, welche in den nach *Appert's* Methode verschlofsnen Gefäfsen über den aufbewahrten Speisen sich befindet, und fand darin k e i n e n Sauerstoff.]

Der vierten Bedingung wird vorgebeugt, wenigstens für eine gewisse Zeit, durch steten Luftzug, Luftwechsel, wodurch die etwanigen gas- oder dampfförmigen Produkte der langsam eintretenden Entmischung beseitigt werden, jedoch kann dadurch allein, wenn nicht auch andern Bedingungen eintretender Fäulnifs entgegengearbeitet wird, dieser Entmischungsprozefs nicht aufgehalten werden. So hängt man z. B. Wild an die Luft an einem schattigen Ort, wo es nicht so rasch fault, als im Keller. Auf eine ähnliche, obschon nicht allein auf solche Weise, mögen auch frisch ausgeglühte Kohlen wirken. Auch Chlor, chlorigs. Salze dürften auf eine analoge Art wirksam sein, sie zersetzen nämlich die Produkte der Fäulnifs, sowohl luftförmige als tropfbare, wirken auch

selbt direkt auf die organischen Körper, und können so den Eintritt der Fäulnifs aufhalten, ja bereits begonnene F. beschränken und aufheben. So können z. B. Leichen, ohne übeln Geruch zu verbreiten, dadurch dafs man sie mit einer Auflösung von chlorigs. Natron oder Kalk fleifsig abwäscht und mit Tüchern bedeckt, welche in jene eingetaucht sind, mehrere Tage aufbewahrt werden. Die Wirkung dieser Materien und des Chlors überhaupt bei der Fäulnifs ist mit der der schwefligen Säure und der schwefligs. Salze bei der geistigen und namentlich der sauren G. zu vergleichen. Doch mufs man bekennen, dafs die Wirkungsweise nicht bestimmt bekannt ist.

Endlich giebt es noch eine Mehrzahl von Stoffen, welche die Eigenschaft besitzen, fäulnifswidrig, antiseptisch, zu wirken, d. h. den Eintritt der F. aufzuhalten; wie dieselben in chemischer Hinsicht auf die organischen Materien einwirken, ist noch nicht ausgemittelt, man glaubt, dafs sie mit diesen Verbindungen eingehen, die der F. weniger leicht unterworfen sind. In diese Kategorie gehören die stärkern Mineral- und Pflanzensäuren, von den letztern besonders der Holzessig; allerdings schlagen die Minerals. Eiweifsst., Faserst., Blutroth, Kleber nieder, nicht so die Essigs., allein Holzs. vermöge des Gehalts an brenzl. Oel und Brands., und es ist Thatsache, dafs z. B. geronnenes Eiweifs selbst unter Wasser nicht leicht fault (man vergl. das folgende Kapitel über Eiweifsst., Faserst. etc.). Auch Alkalien haben antiseptische Kräfte; so bedienten sich z. B. die alten Aegypter vor dem Einbalsamiren ihrer Leichen des kohlens. Natrons, in dessen Lauge sie dieselben eine Zeit lang legten, worauf sie dieselben mit Holzsäure (Thergalle, *cedrium*) ausspritzten. Die antiseptische Kraft des Holzessigs und des Rauchs von schmauchendem Feuer von Laub, Reisig etc. ist bereits vorn Seite 6 erwähnt worden; aber auch der reine Essig (verdünnte Essigs.) übt, obschon in einem weit geringern Grad, fäulnifswidrige Wirkungen, indem derselbe theils des Brandöls und Br.harzes entbehrt, theils weniger E.säure enthält, als guter Holzessig. Antiseptische Kraft üben ferner aus: arsenige Säure, Arseniks., arsenig- und arseniks. Alkaline, (Schwefelarsenik), Quecksilbersublimat, salpeters. Silberoxyd, Chlorzinn oder Zinnsalz u. a. m. Arsenige S. bedingt nicht allein bei thierischen Substanzen, welche in gehöriger Menge damit behandelt wurden, sondern auch bei Thieren und Menschen, welche durch eine hinlängliche Quantität derselben getödtet wurden, eine eigenthümliche Austrocknung, Mumificirung, bei welcher sich nur ein geringer fauliger, dann knoblauchartiger Geruch (vom Arsenikwasserstoffgas) verbreitet; eine Auflösung von 1 Th. arseniger S. in 8000 Th. Wasser, in welcher thierische Stoffe aufbewahrt werden, verzögert die F., ja ist beinahe im Stande die-

dieselbe, unter übrigens gleichen Umständen, zu verhindern. — Quecksilbersublimat in Alkohol gelöst kann zum Einbalsamiren von Leichen gebraucht werden, man legt letztere in ein Bad von jener Lösung.

Endlich haben auch noch ätherische Oele, Kampher, Harze (Gewürze, Specereien) fäulnifswidrige Kräfte; so gebraucht man z. B. Terpenthinöl um Weichtheile des thierischen Körpers als anatomische Präparate getrocknet zu konserviren, als Herz, Harnblase, eingespritzte Nieren etc. Stark riechende Harze und Schleimharze werden nebst äther. Oel zum Einbalsamiren angewendet. Die antisept. Wirkung der Gerbsäure erweist sich bei der Lohgerberei, indem Häute durch die Gerbs. der Lohe als Leder sich ohne Spur von F. aufbewahren lassen.

[Literatur und Specielles findet man in *Fechner's* Repertor. d. organischen Chemie Bd. 2. S. 456 u. f. — *Leuch's* Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper, Nürnberg 1820. — Ueber Aufbewahrung: *Morison* in D. p. J. Bd. 4. S. 65. Bd. 7. S. 380. — Das. Bd. 2. S. 474. — *Ramsay* A. durch Holzs., S. n. J. Bd. 7. S. 217. — *M'Sweeny* Aufb. unter Wasser mittelst Eisen, J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 458. — A. durch Vitriol, D. p. J. Bd. 20. S. 588. — A. durch Zinnsalz, E. J. Bd. 14. S. 460. — A. von Fleisch in Milch, D. p. J. Bd. 46. S. 437. — D. p. J. Bd. 41. S. 128. — Recueil industr. T. 22. p. 199. T. 24. p. 270. — *Herpin* in den A. d. l. i. n. T. 10. p. 72. — *Payen* über Aufbew. d. Fleisches, in D. p. J. Bd. 40. S. 374.

Ueber die Aufbewahrung von Getreide: *Fischer* in K. A. Bd. 4. S. 121. — *Costaz* in D. p. J. Bd. 21. S. 366. — *Marechaux* das. Bd. 5. S. 223, 334. — *Dejean* das. Bd. 15. S. 79. — Das. Bd. 13. S. 255. — *Lasteyrie* das. Bd. 9. S. 329. — *de Faye* Darre um Getr. zu trocknen, das. Bd. 14. S. 80. — *Jones* das. S. 88. — *Field* das. Bd. 10. S. 442. — Das. Bd. 24. S. 517. — Recueil industr. T. 10. p. 97.]

Vierzehntes Kapitel.

Vom Eiweifsstoff, Hornsubstanz, Faserstoff, Gallert, Osmazom, Leimsiederei, Gerberei, Käsestoff, Aposepedin, Schleim.

Der **Eiweifsstoff**, *albumine*, *albumen*, ist ein näherer Bestandtheil des Pflanzen- und Thierreichs, aber auch in Mineralwassern hat man einen demselben sehr analogen Körper entdeckt. Im Thierreich findet man E. im Blutwasser, im serösen Theil des Chylus, in verschiednen serösen Flüssigkeiten, in dem Eiweifs, dem Eigelb; Gehirn, Nerven, Krystalllinse in den Augen enthalten eine dem E. sehr ähnliche Substanz. Im Pflanzenreich findet sich E. in den Kartoffeln,

Erdäpfeln, in mehrern Wurzeln, als z. B. in der Süfsholzw., d. W. der Georginen, im Birken-, Buchensaft, im Weifskohl, Kresse, Löffelkraut; mit Pflanzenleim verbunden im Kleber der Getreidearten, in den Hülsenfrüchten, in Erbsen, Bohnen, Linsen, im Kaffee, den Mandeln, Hanf-, Rübsaamen, überhaupt in allen ölgebenden, oder mit Wasser zusammengestofsen eine Emulsion liefernden Saamen etc. Ob der thierische Eiweifsstoff mit dem in verschiednen Pflanzensubstanzen gefundnen übereinstimmt, ist in einzelnen Fällen mindestens zweifelhaft.

Man stellt den E. aus dem Eiweifs der Vogeleier dar, welche 13,75$^0_0$ enthalten, man dunstet dasselbe entweder bei einer Temperatur von höchstens 50° vorsichtig ein, oder trocknet es unter der Glocke der Luftpumpe; das so dargestellte Präparat enthält jedoch noch etwas einer in Alkohol löslichen Substanz (Speichelstoff) und Salze. Aus dem Kleber der Getreidearten scheidet man den E. durch Behandeln mit heifsem Weing. aus, welcher den Pflanzenleim auflöst, jedoch im geronnenen Zustand (Zymom vergl. Seite 458, 460).

Der thierische E. erscheint getrocknet als eine gelblichweifse, geruch- und geschmacklose, glänzende, durchscheinende, spröde Masse, von muschligem Bruch, specif. Gewicht 1,344, der aus dem Eiweifs dargestellte besteht aus 52,883 Kohlenst., 7,540 Wasserst., 15,705 Stickst., 23,872 Sauerst. Mit Wasser verbunden und in einer gewissen Menge desselben gelöst bildet er das Eiweifs, *blanc d'oeuf, white of egg*, eine farb-, geruch- und fast geschmacklose, mehr oder minder dickflüssige und klebrige Substanz, specif. Gewicht 1,0408, sie grünt den Veilchensaft wegen eines kleinen Gehalts an kohlens. Natron, giebt durch Schlagen eine weifse, schneeartige, schaumige Masse, fängt bei 63° an trüb zu werden, gerinnt beim Erhitzen über 70°, und bildet ein weifses, etwas elastisches Gerinsel (Coagulum), welches durchs Trocknen zu einer spröden, gelblichen, hornartig durchscheinenden Masse erhärtet, in kochendem Wasser blos aufquillt, ohne sich zu lösen, in kaltem unverändert bleibt. Löst man Eiweifs in 100 Theilen W. auf und erhitzt die Lösung bis über 70°, so erfolgt eine Trübung der Flüssigkeit, sie wird in Folge der Gerinnung des E. opalisirend, selbst in 1000 Theilen gelöst zeigt sich Trübung bei gleicher Behandlung. Das Gerinnen des E. erfolgt sowohl in lufterfüllten, als luftleeren Gefäfsen, ohne Veränderung in den räumlichen Verhältnissen, ohne dafs sich dabei ein Gas entwickelt; auch durch Voltasche Elektricität gerinnt der E. Ueber diese Erscheinung giebt es keine zulängliche Erklärung, denn eine Oxydation, Verminderung der Verwandtschaft des E. zum Wasser, Abscheidung des Alkalis vom E. reichen zu einer genügenden Erklärung nicht aus.

Bei niederer Erwärmung eingetrocknetes Eiweifs löst sich in 4 Theilen Wasser von mittler Temperatur ohne Rückstand wieder auf. Aufgelöster E. wird gefällt durch stärkere Mineralsäuren mit Ausnahme der flüssig aufbewahrten Phosphors., wohl aber durch die kurz zuvor geschmolzne, ebenso durch Chlor, nicht durch Essigs., welche im Gegentheil die Fällung des E. in der Wärme verhindert, und geronnenen E. zu einer durchsichtigen Gallert auflöst. Die durch Säuren bedingten Niederschläge sind Verbindungen derselben mit E., theils sauer, theils neutral, und lösen sich in alkalischen Laugen wieder auf. Conc. Mineralsäuren zerstören den E., Salpeters. färbt denselben roth und blau, erzeugt beim Erwärmen Sauerklees., Pseudoäpfels., künstliches Bitter, eine fettige Materie; verdünnte Schwefels. macht Eiweifs gallertartig, conc. verkohlt es; conc. Salzs. löst E. auf, und erlangt dadurch bei 18° eine schön blaue Farbe. Schlägt man durch Salzs. E. nieder, wäscht den Niederschlag aus, so bleibt ein roth gefärbter Rückstand. Alkalien lösen E. ohne Wärme und ohne Entmischung auf, Kalk erhärtet mit E., worauf die Anwendung beider zum Kitt sich begründet. Alkohol und Aether, auch reines Terpenthinöl, wirken sowohl auf gelöstes als auch auf getrocknetes Eiweifs coagulirend, nicht so auf Blutwasser. Geronnenes Eiw. lösen Alkalien, ähnlich der Essigs., ohne Hülfe von Wärme zu einer gallertartigen Masse auf, wendet man Wärme dabei an, so entbindet sich etwas Ammoniak, es findet also eine theilweise Entmischung statt. Kocht man denselben mit Alkohol und Aether, so ziehen diese eine übelriechende fettige Substanz aus. Mehrere Salze schlagen aus der Auflösung E. nieder, so z. B. Alaun, Vitriole, Bleizucker, Chlorzinn, Chlorzink, Doppelt-Chlorquecksilber, salpeters. Silberoxyd, Chlorgold, Chlorplatin, salpeters. Wismuthoxyd; Gerbstoff bringt einen gelben, pechartigen Niederschlag hervor. Aus einer sauren Lösung wird E. durch Cyaneisenkalium gefällt.

Frisches Eiweifs fault sehr leicht, entwickelt reichlich Schwefelwasserstoffgas, geronnenes E. fault selbst unter Wasser kaum, auf welcher Eigenschaft die antiseptische Kraft der Mineralsäuren und vieler Salze etc. zu beruhen scheint, da diese den E. zum Gerinnen bringen. E. bläht sich in der Hitze auf, verbrennt mit Flamme und argem Gestank, liefert durch trockne Destillation die gewöhnlichen Produkte stickstoffiger Materien; die Asche enthält kohlens., phosphors. Natron, phosphors. Kalk, kein Eisenoxydul. — (Die Eigenschaften des Pflanzeneiweifses aus dem Kleber sind S. 460 kurz angedeutet.)

Anwendung des Eiweifsstoffs. Wegen der Eigenschaft desselbe in der Wärme zu gerinnen, benutzt man Eiweifs, Blut zum Klären, Schönen, so z. B. in Zuckersiedereien (vergl. S. 168.), in der Kochkunst;

wegen der Eigenschaft mit Kalk zu erhärten zu Kitten (siehe Bd. I. 1. S. 56), man benutzt hiezu auch Blut. Man glänzt auch mit Eiweifs, so gebrauchen es z. B. Buchbinder für die Rücken der eingebundnen Bücher, sowohl auf Leder, als auch auf Papier, natürlich ist aber der dadurch hervorgebrachte glänzende Ueberzug sehr vergänglich, indem die kleinste Menge Wasser ihn aufweicht.

Dem geronnenen Eiweifs sehr ähnlich verhält sich in chemischer Hinsicht die Hornsubstanz, *cornée (horn matter)*; sie bildet mit geringen Beimischungen die Oberhaut (Epidermis) der Thiere, Nägel, Klauen, Hufe, Hörner, Schuppen, Schilder, Haare, Wolle, Seide, Borsten, Federn, die Masse des Badeschwamms. Aus dieser Angabe geht hervor, dafs die Hornsubstanz vieler Modifikationen fähig sein möge, und dafs daher nur in sehr allgemeinen Zügen eine Charakterisirung möglich sein könne.

Eine gelblichgraue, dunkelgrauschwarz, gelbbräunlich gefärbte, elastische, geruch- und geschmacklose Masse, durchscheinend, erweicht beim Erwärmen, so dafs sie bequem gebogen und geformt werden kann, schmilzt in höherer Temperatur, bläht sich auf und verbrennt wie Eiweifs, enthält Stickstoff und liefert die gewöhnlichen Produkte bei der trocknen Destillation; die Asche enthält kohlens., phosphors. Kalk und phs. Natron. Dieselbe quillt in kochendem Wasser allmählig auf, wird weich, locker, so dafs sich einzelne Theile vereinigen lassen, wird durch conc. Mineralsäuren mit Hülfe der Wärme zerstört, conc Salzs. wirkt kalt nur wenig ein, sie färbt entfettetes Horn violett, blau; ätzende fixe Alkalien lösen Hornsubstanz auf, in der Wärme unter Entwickelung von Ammoniak, die Lösung ist schlüpfrig, fühlt sich wie Seife an (woher es denn auch kommt, dafs wenn man etwas Aetzlauge an die Haut bringt, dieselbe angegriffen wird und sich schlüpfrig, fettig anfühlt), läfst sich mit Wasser verdünnen, und wird durch Säuren zersetzt. Verdünnte Salpeters. erweicht das Horn, Essig löst ein wenig auf, Alkohol und Aether ziehen Fettsäuren aus.

[Das Nähere über Wolle siehe vorn S. 322; über Seide 326. Hier nur noch Einiges nachträglich. Wolle löst sich gleich der Seide in Aetzkalilauge, besonders schnell durchs Erhitzen bis zum Sieden auf, wobei Ammoniak sich entwickelt; setzt man zur Auflösung der W. Salzs., so erhält man unter Entbinden von hydrothions. Gas einen Niederschlag, der getrocknet braun und pechartig ist, und nach verbrannter Wolle riecht. W. mit Salpeters. behandelt giebt keine Kohlenstickst s., aber Seide. — Auf der leichten Auflösbarkeit beider Gespinnstmaterialien in Aetzlaugen beruht eine Methode, deren Verfälschung durch Baumwolle oder Leinen im Zustand von Geweben zu prüfen; ist nämlich Wolle

oder Seide mit letztern gemischt, Kette und Einschlag verschieden, so wird sich dieses, aufser durch Untersuchung mit dem Mikroskop, auch auf chemischem Weg durch eine Behandlung mit Aetzlauge in der Wärme zeigen, indem Wolle und Seide sich lösen, nicht aber Baumwolle und Leinen, welche als Fasern zurückbleiben.

Haare lösen sich in Wasser mittelst Behandlung im papinianischen Topf auf, unter Entbinden von Hydrothions., geben bei einer trocknen Destillation besonders viel Schwefel enthaltende Produkte, die Asche enthält kohlens., phosphors., schwefels. Kalk, Kochsalz, viel Kieselerde, Eisen- und Manganoxyd; blonde Haare geben wenig von den beiden letztern, aber viel Magnesia. Die H. sind innen hohl, die Höhlung ist mit einem gefärbten fetten Oel gefüllt, je nach der Farbe der H. — Pferdehaar giebt 12$\frac{8}{0}$ phosphors. Kalk. — Chlorgas zerstört die H., sie werden erweicht, zu einer schmierigen Masse, allein wenn es nur in kleinen Quantitäten vorsichtig angewendet wird, so schadet es denselben nicht, weder hinsichtlich der Farbe, noch des Glanzes, wie angestellte Versuche zum Desinficiren von Pelzwerk durch Chlorgas mich gelehrt haben. Haare von Kalbfellen, Kuh-, Pferdehäuten werden durch Einweichen der letztern in Kalkwasser locker gemacht, und abgeschabt; sie dienen als Füllung für Polsterungen. Der Anwendung von salpeters. Quecksilberoxydul-Oxyd mit vorwaltender Säure zum Beitzen der Hasenhaare Behufs des bessern Filzens für die Hutmacherei ist bereits im Bd. I. 2. S. 361 Erwähnung gethan worden. — Ueber die Methoden Haare zu schwärzen sehe man Bd. I. 2. S. 207, 404. Man bedient sich auch eines Breies aus Mennige, 4 Th. Kalkhydrat und einer Lösung von doppelt kohlens. Kali. Das schwärzende ist entstandnes Schwefelblei durch den Schwefelgehalt der Haare. Ferner D. p. J. Bd. 29. S. 396. — Ueber das Färben der Haare von Pelzwerk, *lustrage*, siehe das D. t. Tom. 16. p. 1. Artikel „Pelletier-fourreur," es sind sehr empirische Gemische von Kalk, Galläpfeln, Bleiglätte, Alaun, Grünspahn, Salmiak, Eisen- und Zinkvitriol; diese Ingredienzien werden mit Wasser erhitzt und mit einer Bürste die Flüssigkeit auf das Rauchwerk aufgestrichen. — Ueber das Färben von Pferdehaaren und Verweben derselben siehe den Artikel „Crin" im D. t. T. 6. p. 238, dieselben werden durch Kalkmilch gereinigt, dann mit Kampecheholzbrühe gekocht und in essigs. Eisenbrühe gebeitzt, um sie schwarz zu färben.

Ueber Horn, Hornarbeiten siehe das D. t. Artikel „Corne" T. 6. p. 83., daraus im Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1824. S. 221. — *James* Methode H. zu öffnen, D. p. J. Bd. 28. S. 282. Man kann H. löthen, indem man die zu verbindenden Stellen schräg an einander stöfst, und zwischen heifsen Zangen prefst. Man beitzt H.platten, um sie dem Schildpatt ähnlich zu machen, die schwarzen Flecke mit salpeters. Silberoxyd, die braunen mit einer Lösung von salpeters. Quecksilberoxyd, die rothen mit Goldsolution; braun färbt man auch mit einem Brei

von Mennige, Pottasche und Wasser. Man kann aber auch das H. wie die Knochen mit Farbebrühen färben, wenn man dasselbe vorher ½ Tag lang in Alaunwasser angebeitzt hat. — Man fertigt aus feinen Hornspähnen, wie aus Schildpattspähnen, in der Wärme durch Pressen Dosenplatten und andere Gegenstände, siehe beim Schildpatt. Man benutzt Hornabfälle, unbrauchbare Hörner, Hüfe von gefallnen Thieren etc. zur Darstellung von Hornkohle Behufs der Fabrikation von blaus. Kali, von kohlens. Ammoniak etc., siehe die Artikel „Thierkohle, Blaus. Kali." Auch als Dünger sind Hornabfälle (die Hufspähne von den Beschlagbrücken der Schmiede, die Schuhe von Schweinen etc.) sehr empfehlungswerth.

Schildpatt, *écaille, shell*, die nutzbaren innern Schilder des grofsen Rückenschildes der *Testudo imbricata* (*carette, sea turtle*), sind dreifarbig gefleckt, hellgelb, hellbraun, dunkelbraun, fast schwarzbraun; Schildpatt ist nicht so zähe wie Horn, sehr biegsam, besonders unter Mitwirkung des Feuers oder des siedenden Wassers, es läfst sich löthen. Man prefst dasselbe in W. aufgeweicht gerade, indem man zwischen je 2 Blätter eine warme eiserne oder messingne Platte legt. Soll Sch. in eine bestimmte Façon geprefst werden, so wird es vorher in siedendem W. erweicht, darauf in eine 2theilige Form gelegt und darin geprefst. Das Löthen des Sch. geschieht wie beim Horn. Um Sch. zu schmelzen sammelt man alle Abgänge, als Drehspähne, Staub vom Raspeln, bringt eine passende Menge derselben in die Prefsform, setzt den obern Theil der Form auf und schraubt ihn fest, bringt dann die Form in eine Pfanne mit Wasser und läfst sieden; währenddem schraubt man die Form immer mehr zusammen, bis es nicht mehr möglich ist, sodann ist der ganze Zwischenraum zwischen beiden Hälften der Form mit geschmolznem Sch. gefüllt. — Siehe das D. t. Artikel „écaille" Tom. 7. in D. p. J. Bd. 27. S. 367. *Darcet* lehrte gegerbte Knochengallert (siehe hievon das unten Angegebne) wie Sch. verarbeiten, abdrehen, färben, siehe D. p. J. Bd. 18. S. 262.

Ueber Federn, Reinigung, Färben derselben siehe das D. t. Artikel „Plumassier, Plume" Tom. 16. p. 331 u. f. in D. p. J. Bd. 42. S. 200.]

Der thierische Faserstoff, *Fibrine animal*, *fibrin*, bildet zum gröfsten Theil das Muskelfleisch, findet sich im flüssigen Zustand im Blut, dem Chylus, im letztern nur in sehr unbedeutender Menge; man erhält ihn am zweckmäfsigsten aus Blut, welches man aus der Ader fliefsend auffängt, quirlt, wodurch sich der Faserst. ausscheidet; die Fasern werden dann mit Wasser abgespühlt.

Der F. ist frisch dargestellt wasserhaltend, von schmutzigweifser Farbe, geruch- und geschmacklos, fadenförmig, elastisch; durchs Trocknen im luftleeren Raum verliert derselbe an 80 % Wasser, wird fest, gelblich, durchscheinend, dichter als Wasser. Er besteht aus 53,360 Kohlenst.

7,021 Wasserst., 19,934 Stickst., 19,685 Sauerst., bläht sich im Feuer auf, verbrennt mit Horngeruch, liefert die gewöhnlichen Produkte bei der trocknen Destillation, hinterläfst eine Asche, welche phosphors. Kalk, ph. Magnesia, kohlens. Kalk und Natron, kein Eisenoxyd enthält. Kaltes Wasser ist ohne alle Wirkung gegen den F., kocht man aber denselben mit W., so schrumpft er ein, ist dann nicht mehr in Essigs. zu erweichen und in dieser unlöslich geworden; das W. ist milchig und setzt durch Zusatz von Gerbst. Flocken ab. Behandelt man F. mit heifsem Weing. oder Aether, so wird er allmählig breiartig, erstere ziehen, wie aus dem geronnenen Eiweifsst., eine übelriechende Fettsubstanz aus, überhaupt zeigt der F. gegen Säuren, ätzende Alkalien genau ein gleiches Verhalten als geronnenes Eiweifs, nur löst er sich in Ammoniak und Essigs. etwas leichter auf, als letzter. Der F. fault mit Wasser und Luft in Berührung leicht, und wird nach und nach gänzlich zerstört, ohne Fett zu hinterlassen (vergl. das Seite 129 Gesagte).

[Behandelt man Fleisch mit conc. Schwefels. bei gelinder Wärme, verdünnt dann die Auflösung mit Wasser und kocht lange Zeit, so wird eine eigne Substanz, Leucin, *Leucine*, gebildet, welche angenehm wie Fleischbrühe riecht und schmeckt, beim Erhitzen sich zum Theil aufsublimirt, und in Salpeters. sich leicht löst, welche damit eine eigne Säure bildet, Leucin-Salpeters.

Blutroth, siehe vorn Seite 290.

Das Blut ist eine rothe Flüssigkeit, das arterielle B., aus den Pulsadern, heller, das venöse, aus den Venen, dunkler; es besteht aus einer farblosen, klaren Auflösung gewisser Stoffe in Wasser, und einer rothen, ungelösten, blos eingemengten Substanz, es hat ein specif. Gewicht von 1,0527 bis 0,057 bei 15°, einen widrigen, salzigen Geschmack, und spec. Geruch nach der Thierart, von der es abstammt. Frisch aus der Ader gelafsnes B. erstarrt leicht zu einer gallertartigen Masse, Blutkuchen, *cruor sanguinis*, die nach einiger Zeit eine blafsgelbe, auch wohl etwas gelbgrünlich schillernde Flüssigkeit von sich giebt, Blutwasser, *Serum sanguinis*. Rührt man das frische Blut, während es aus der Ader fliefst, mit Reisig, oder einem Quirl um, so gerinnt der Faserst., und setzt sich in Gestalt von Fäden und Klumpen, als Gerinsel, an das Holz an, während das Bl. im Uebrigen sein Ansehn behält. Der Bl.-kuchen enthält Faserst., Farbst., deren Mengen veränderlich sind; *Berzelius* fand in 100 Theilen getrockneten Bl.kuchen 35,0 Faserst., 58 Farbst., 1,3 kohlens. Natron, 4,0 thierische in Wasser lösliche Substanz nebst einigen Salzen, Fett. Das Bl.wasser hat ein specif. Gewicht von 1,027 bis 029, beträgt ungefähr dem Gewicht nach ¾ des Bluts, reagirt alkalisch, gesteht bei 75° zu einer Gallert; der Hauptbestandtheil ist Eiweifsst., 8,0 %, aufserdem enthält es Fett, Kali, Natron, einige Salze dieser Basen. Einige wollten auch Gallert im Bl. gefun-

den haben, was sich aber nicht bestätigt hat. — Anwendung des Bluts: zum Klären des Zuckers (zum Transport kann es bei gelinder Wärme eingetrocknet werden, wodurch es an Wirksamkeit nicht verliert), zu Kitt, zum Anstrich etc., um daraus Kohle zur Darstellung von blaus. Kali zu bereiten, und dabei eine vortrefflich entfärbende Kohle als Rückstand zu gewinnen, als Dünger von ausgezeichneter Güte, siehe D. p. J. Bd. 41. S. 298 und das D. t. Artikel „Sang" Tom. 19. p. 68 von *Payen*, auch in D. p. J. Bd. 40. S. 297, 372, wo mehrere nützliche Zubereitungen angegeben sind. In Paris bedient man sich auch des Thier (Pferde) bluts, um Maden, *asticots*, zu gewinnen, zum Behuf des Angelns, zum Füttern von Vögeln.]

Ueber Knochen, Knorpel, Sehnen, Haut, insbesondere als Gegenstände technischer Verarbeitung.

Die Knochen bilden bekanntlich das feste Gerüst, Gerippe, der thierischen Körper, obschon es auch nicht wenige Thiere giebt, die eines solchen entbehren. Sie sind von Aufsen von fester, im Innern von lockerer, schwammiger Textur, bei den Röhrenknochen ist dieses Knochenzellgewebe mit einer fetten Materie, Markfett, erfüllt. Die Substanz der Knochen, von allem Fett, von der Knochenhaut befreit, besteht im völlig ausgetrockneten Zustand aus knorpelartigem Leim, welcher sich in weichen Knochen in gröfserer Menge, als in harten findet, aus basisch phosphors. Kalk, kohlens. und etwas flufss. Kalk, phosphors. Magnesia, Natron, Kochsalz (vergl. Bd. I. 1. Seite 117). Den knorpelartigen Bestandtheil (33,3$\frac{0}{0}$ einschl. der Blutgefäfse in völlig getrockneten, von allem Fett befreiten Rindsknochen betragend) zieht kochendes Wasser langsam aus, rascher wenn eine höhere Dampfspannung und dadurch bedingte höhere Temperatur des W. angewendet wird, wie es beim Gebrauch des papinianischen Topfs der Fall ist. (Das Nähere hievon weiter unten.) Man kann aber auch mit stark verdünnter Salzs., durch kalte Digestion, den knorpelartigen Leim darstellen, indem sich die Kalk- und Magnesiasalze, mit einem Wort die Knochenerde auflöst, und erster, von der Gestalt des angewendeten Knochens, als eine weiche, durchscheinende Masse zurückbleibt; man spühlt denselben sorgfältig mit Wasser ab, und kann ihn getrocknet aufbewahren. Er verwandelt sich durchs Kochen in W. fast gänzlich, bis auf einen sehr unbedeutenden fasrigen Rückstand, in Leim. — Aehnliche Zusammensetzung, als die Knochen, hat auch der knochige Theil der Zähne, wogegen der Schmelz, der äufsere Ueberzug derselben, nur obige Kalk-, Magnesiasalze und ein wenig Natron enthält. Auch das Hirschhorn ist gleich den K. gebildet, nur enthält es mehr Knorpelsubstanz, giebt daher mehr Gallert. Elfenbein gehört auch hieher. — Die Knochen er-

halten sich unglaublich lange ohne Zersetzung; man hat gefunden, dafs fossile Knochen, ferner K. von Mumien, noch ihren vollen Gehalt an Leim ausgeben.

Benutzung der Knochen: die frischen K. aus dem Fleisch geben ein sehr gutes Fett (vergl. S. 404, 413), Bouillon (siehe weiter unten), Knochenleim (künstliches Leder, Schildpatt), unreine K. werden gleichfalls auf Fett, dann auf Knochenschwarz, Knochenerde (siehe Bd. I. 1. Seite 433), kohlens. Ammoniak, Thieröl (Hirschhornsalz, H.geist, H.öl) benutzt; zu Dünger, zu mancherlei Drechslerarbeiten, zu Messerschalen. Hirschorn wird theils zu verschiednen Drechslerarbeiten, theils zu Gelées in der Kochkunst verwendet. Man kann Knochen bleichen, wenn man sie gehörig mit Wasser macerirt hat, und dann, unter öfterm Begiefsen, dem Sonnenlicht aussetzt, schneller durch schweflige S., nicht durch Chlor, welches dieselben gelb färbt. Zu dem Ende zieht man erst durch eine Maceration mit schwacher alkalischer Lauge das enthaltne Fett aus und schwefelt sie nachher.

[Ueber Knochen hinsichtlich ihrer Anwendung als Dünger, dessen Gebrauch zuerst in England einheimisch geworden, siehe das D. t. Tom. 15. p. 64. Artikel „Os," ferner: *Darcet* in D. p. J. Bd. 5. S. 385. — Das. Bd. 39. S. 423. — *Lampadius* in E. J. Bd. 1. S. 23. — *Girard* D. p. J. Bd. 44. S. 291. — Maschinen zum Zerstampfen der Knochen D. t. a. a. O., von *Whitefield,* D. p. J. Bd. 21. S. 539., von *Molard* das. Bd. 23. S. 242. — Ueber die Gewinnung von Fett aus den Knochen getödteter und gefallner Thiere, *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 281, 286. — Methode Knochen zu färben, Recueil industr. T. 20. p. 116. — *Lenormand* über das Färben der Knochen und des Elfenbeins, siehe weiter unten bei diesem.

Elfenbein, *ivoire*, *ivory*, der Stofszahn des Elephanten, wird zu Bildhauer-, Drechsler-, Kammmacherarbeiten, zu kurzen Waaren verschiedner Art verarbeitet. Die Drehspähne, Spitzen der Zähne werden verkohlt, schwarz gebranntes Elfenbein (vergleiche Seite 57). E. wird leicht gelb und verliert seinen Glanz, bekommt Risse; das beste Mittel dagegen ist, E.waaren in luftdicht schliefsenden Glasglocken aufzubewahren. Der Zahn des Narwhals ist härter und weifser als E., der des Nilpferds übertrifft E. an Feinheit und Härte, man kann aber nur kleine Waaren daraus verfertigen. Wallrofszähne sind oft im Innern gelb, so dafs man nur kleine Gegenstände daraus fertigen kann; man benutzt in Rufsland auch fossile Elephantenzähne, die im nördlichen Asien gefunden werden. — Ueber E. sehe man das D. t. Artikel „Ivoire" Tom. 9. p. 145, von *Lenormand,* wo sich auch Anweisungen finden Elfenb. zu färben, in D. p. J. Bd. 42. S. 208. — *Cathery* Meth. E. zu ätzen und zu färben, das. Bd. 24. S. 371. — E. zu pressen, das.

Bd. 7. S. 462. — *Spengler* Mittel die weiſse Farbe des E. zu erhalten, das. Bd. 46. S. 276.]

Knorpel, *cartilages*, sind elastische Massen, welche sich häufig zwischen den mit einander beweglich verbundnen Knochenenden befinden, oder Fortsetzungen der K. bilden; sie sind mit einem häutigen Ueberzug versehen. Kocht man dieselben mit Wasser, so erhält man eine Leimbrühe, die Asche liefert 3,4 $\frac{0}{0}$ der getrockneten Substanz, sie enthält vorzüglich Natronsalze, dann Kalk-, Magnesia-, Kalisalz, etwas Eisenoxyd. Sie werden, gleich den folgenden, zum Leimsieden benutzt. — Bänder, *ligamens*, *ligaments*, sind mehr oder minder feste häutige Theile, welche dazu bestimmt sind, K. oder Knorpel neben einander in unverrückbarer Lage zu erhalten, so besonders die Verbindungen der K. in Gelenken. — Sehnen, *tendons*, sind fasrige Gebilde, welche die Enden der Muskeln bilden, die zur Bewegung der beweglichen Knochen und Knorpel dienen. Sie sind weiſs, seidenglänzend, theils platt, theils rundlich, sehr fest, bestehen aus einem fasrigen Gewebe, welches gleichfalls beim Kochen Leim giebt. Durchs Trocknen werden die Sehnen hart, schrumpfen ein, nehmen eine braune Farbe an, lassen sich jedoch in Wasser aufweichen. Sie werden in den Abdeckereien gesammelt und im getrockneten Zustand an die Leimsieder verkauft; bei kleinen Thieren, wie Hunden und Katzen, schneidet man den untern Theil der Pfoten ab, ohne die Haut abzuziehen; *Payen* a. a. O. S. 296, 378. — Zellgewebe, *tissu cellulaire*, *cellular texture*, ist eine im thierischen Körper weit verbreitete Materie, welche die einzelnen Gebilde umschlieſst, und eine Ausfüllung etwaniger Zwischenräume bedingt, so z. B. zwischen der Haut und dem Fleisch, zwischen einzelnen das Fleisch bildenden Muskeln, und den Faserbündeln dieser etc. Dasselbe besteht aus einer Materie, die durch längeres Kochen ganz in Leim sich überführen läſst. (Nicht selten sind Zellgewebepartieen mit Fett gefüllt, vergl. das S. 375 Gesagte.)

Muskeln, *muscles*, *muscels*, sind aus Fleischfasern gebildete Organe, welche unter einander mit Zellgewebe verbunden das sogenannte Fleisch bilden; sie bedecken das Knochengerüst und dienen zur Bewegung der Gliedmaſsen und sonstigen beweglichen Theile, so z. B. das Herz, ein hohler Muskel, zur Bewegung des Bluts durch die Pulsadern und Venen, die muskulösen Fasern in den Häuten der Pulsadern und Eingeweide etc. Das Muskelfleisch trocknet im Wasserbad auf etwa 23 $\frac{0}{0}$ zusammen, zieht man es vorher mit Wasser aus und trocknet es dann, so beträgt der Rest nur 17,7 $\frac{0}{0}$. Der feste Theil des Fleisches besteht aus Faserst., Zellgewebe, Gefäſsen, Nerven, die Flüssigkeit in demselben aus Eiweiſsst., Blutfarbst., Milchsäure, theils frei, theils ge-

bunden an Kali, Natron, Kalk, Magnesia, ferner Chlorkalium, Chlornatrium, phosphors. Natron und Kalk, extraktartige organische Materien, als alkoholischem Extrakt, Osmazom, *osmazôme*, und wäsrigem Extrakt, Zomidin, *zomidine* genannt. Kocht man Fleisch, so verwandelt sich das Zellgewebe desselben in eine beim Erkalten der conc. Flüssigkeit gestehende Gallert, die gerinnbaren Bestandtheile des unlöslichen Theils des Fleisches gerinnen, und die in Wasser lösbaren Substanzen werden von diesem ausgezogen. Aber auch der Faserst. wird durch länger fortgesetztes Kochen des Fleisches zersetzt, es bildet sich aus ihm eine eigne in W. lösliche Substanz, und zwar desto mehr, je länger das Sieden anhält, endlich schrumpft die Faser zusammen und erhärtet. In einem solchen Zustand ist das Fleisch keine nährende Substanz mehr. Die Fleischbrühe, *bouillon*, enthält die erzeugte Gallert, oder Leimsubstanz, das Wasser- und Weing.extrakt aus dem Fl. etwas Fett; abgekochtes Fl. hat viel von seinem Fleischgeschmack und Geruch verloren, nicht so gebratnes Fleisch, weil das Braten (am Spiefs) ein Kochen in dem im Fl. vorhandnen Wasser ist, wobei alle vorher genannten Stoffe in diesem zurückbleiben, nicht ausgezogen werden, während durch die Hitze die Oberfläche ausgetrocknet und gebräunt wird.

[Ueber die Benutzung des Fleisches getödteter und gefallner Thiere siehe einen sehr belehrenden Aufsatz von *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 291. Ueberhaupt enthält dieser mehrmals angeführte Aufsatz eine praktische Anleitung zur Benutzung aller Theile todter Thiere, vorzüglich für Landwirthe. (Ueber die Abdeckereien von Paris siehe D. p. J. Bd. 26. S. 181. Bd. 27. S. 156. Bd. 32. S. 438.)]

Die Haut besteht aus 3 verschiednen über einander liegenden Schichten, der Oberhaut, Epidermis, der Gefäfs- oder Nervenhaut und der Lederhaut oder eigentlichen Haut. Die Oberhaut hat eine grofse Zahl feiner Löcher, durch welche die Hautausdünstung, der Schweifs dringt, und die Haare, deren Wurzeln tiefer liegen, hindurchgehen. Dieselbe ist der Zerstörung wenig unterworfen, schwillt angefeuchtet auf, wird runzlich, weifs, undurchsichtig, von ätzenden Alkalien aufgelöst, und fühlt sich ölartig, schlüpfrig an, wird von conc. Säuren angegriffen, besonders von Schwefels., welche einen braunen Fleck hinterläfst; sie wird von Salpeters. gelb, von salpeters. Silberoxyd schwarz, salp. Quecksilberoxyd braunroth, von Chlorgold purpurn, von Indigo blau, von Rothholz roth gefärbt, und diese Färbungen sind ächt, und verschwinden erst beim Abnutzen der Oberhaut. Sie verbindet sich nicht mit Gerbstoff.

Unter der Oberhaut liegt ein dünnes, weiches Gewebe, in welchem

sich eine grofse Anzahl Gefäfse und Nerven befinden; es ist der Sitz der eigenthümlichen Hautfarbe. Die Lederhaut ist ein inniges Gewebe vieler Fasern, welche sich in allen möglichen Richtungen durchkreuzen, sie sind aus gleicher Masse, wie das Zellgewebe, und werden daher durchs Kochen mit Wasser zu Leim zersetzt. Weicht man Haut in Wasser ein, so läfst sich die in derselben enthaltne Flüssigkeit völlig ausziehen; getrocknet wird sie gelb, durchscheinend, steif, weicht aber in W. wieder auf. Alkohol und Aether ziehen etwas Fett aus, verdünnte Säuren und Alkalien verwandeln die Lederhaut in Leim; in conc. Essig schwillt sie auf und bildet eine in warmen W. lösliche Gallert (Benutzung essigsaurer Flüssigkeiten zum Schwellen der Häute beim Gerbeprozefs, siehe von diesem weiter unten). Auflösungen von Gerbsäure, ebenso Aufl. von schwefels. Eisenoxyd, Alaun und Kochsalz, Sublimat bewirken, dafs die Haut durch jene aufgenommenen Materien nicht mehr durch Fäulnifs zerstört werden kann.

Die Häute der geschlachteten oder aus andern Gründen getödteten Thiere werden behufs technischer Benutzung abgezogen, es sei denn, dafs es höchst gefährlich, wie beim Milzbrand, wo es gesetzlich untersagt ist. Man unterscheidet grüne oder frische Häute, welche man sogleich nach dem Abziehen verkauft, und getrocknete H., welche, sollen sie sich längere Zeit aufbewahren lassen, auf der Fleischseite mit schwacher Kalkmilch getränkt, oder geschwefelt worden; sind die H. halb trocken, so werden sie in eine Salz-(oder Alaun)lösung getaucht, und nachdem sie sich recht angesogen, getrocknet und verpackt; gesalzne H.

[**Fischschuppen** enthalten, nach *Chevreul,* eine in kochendem Wasser unlösliche stickstoffenthaltende Materie zu 40 bis 50%, phosphors. Kalk an 45%, kohlens. Kalk 3 bis 10%. — Bei mehrern Fischen, von der Familie *Cyprinus*, Weifsfische, *ablette*, sind die Schuppen mit einer silberglänzenden Substanz überzogen, die sich ablösen läfst; man schüttelt dieselben mit Wasser, und giefst auf die im Wasser niedergefallne Substanz Ammoniak, wodurch ein Theil gelöst, ein anderer blos eingemengt wird. Diese Flüssigkeit, genannt *Essence d'Orient*, gebraucht man zur Anfertigung künstlicher Perlen, man benetzt mit einer solchen Auflösung vermischt mit Hausenblase die aus Glas geblasnen Perlen, *poires*, worauf das Ammoniak verdunstet und ein silberglänzender Ueberzug zurückbleibt. D. t. Tom. 16. p. 63. „Perles artificielles," siehe auch E. J. Bd. 9. S. 262.

Ueber die Anfertigung künstlicher Perlen siehe D. p. J. Bd. 17. S. 241. — Descript. des brevets d'invent. T. 16. p. 317. T. 17. p. 321.

Hausenblase, *colle de poison, ichtyocolle, isinglafs*, die getrocknete Schleimhaut der Schwimmblasen des Hausen, Stör; man weicht die

letztern in Wasser ein, bis sich die äufsere Haut von der innern trennen läfst. Man hat die Hausenblase in Blättern, Ringen (Kränzen) im Handel, welche auch wohl geschwefelt werden. Sie löst sich in heifsem Wasser sehr leicht auf, selbst in verdünntem Weingeist, und liefert einen farblosen Leim, welcher aus 47,881 Kohlenst., 7,914 Wasserst., 16,998 Stickst. und 27,207 Sauerst. besteht. Man bedient sich der Hausenblase um Wein, Bier, Essig u. a. Flüssigkeiten zu klären, zu Gallerten, *gelées*, zur Appretur von seidnen Bändern, als Kitt für Juwelirer, für Porcellan, man fertigt das sogenannte englische Pflaster, *taffetas d'Angleterre*, mittelst H.auflösung auf schwarzen und rosenfarbnen Taffet gestrichen, ferner durchsichtige Tafeln, von beliebiger Gröfse, zum Gebrauch statt Glastafeln auf Schiffen, zum Durchzeichnen, sogenanntes *papier glace*. — Ein Ersatzmittel der Hausenblase soll die Haut der Schwimmblase der Schollen, *Pleuronectes Solea*, sein.

Ueber die Darstellung von Leim, Knochenbouillon etc.

Leimsiederei, *fabrication de la colle forte*, *glue*. Die Materien, aus welchen man Leim siedet, *colles-matières*, sind: Abschabsel der Weifsgerbereien, *brochettes*, sie können 44 bis 46 $\frac{0}{0}$ Leim geben, die Oberhaut der Ochsenhäute, *effleurures*, sie giebt etwa 30 $\frac{0}{0}$ L.; Abschnitzel von den Buenos-Ayres Ochsenhäuten, welche 56 bis 60 $\frac{0}{0}$ L. geben; Flechsen, Schwanzstücke und Geschlechtstheile vom Rindvieh, *patins* genannt, 35 $\frac{0}{0}$ L.; Sehnen von Pferden, *nerfs*, diese geben nur 15 bis 18 $\frac{0}{0}$ L.; abgenutzte Handschuhe, Hasen- und Kaninchenfelle, von denen die Haare vom Hutmacher abgemeifselt worden, so auch Hunde- und Katzenfelle; Rindsfüfse, Pergamentabschnitzel liefern an 62 $\frac{0}{0}$ L. Abfälle in den Lohgerbereien, *tanneries*, *rognures*, Fufs-, Kopf- und Schwanzstücke, die die Gerber vor dem Gerben abschneiden, Ohrlappen von Hammeln, Kühen, Hammelfüfse mit den Sehnen, kleine Knochen und Abschnitzel von den Häuten. Aus allen zusammen erhält man, wenn das Material gut 38 bis 42 $\frac{0}{0}$ L. Suronen, in denen Indigo in den Handel aus Südamerika kommt, geben 50 bis 55 $\frac{0}{0}$ L. Damit sich diese verschiednen Substanzen ohne zu faulen aufbewahren und transportiren lassen, werden sie in Kalkmilch eine Zeit lang eingeweicht, *échaudage*, darauf getrocknet; hiedurch wird Blut und einige weichen Theile aufgelöst, die Oberhaut angegriffen. Sollen dieselben in Arbeit genommen werden, so werden sie meist noch einmal mit schwacher Kalkmilch behandelt, *passer en chaux*, dann in Wasser eingeweicht, gewaschen, auf einem gepflasterten Fufsboden, einer abgemähten Wiese ausgebreitet, und täglich mehrmals gewendet, damit der noch darin gebliebne Kalk sich mit Kohlens. verbinde, und dadurch unschädlich werde. Nun schreitet man zum Auskochen.

Hiezu dienen breite, weniger tiefe Kessel, welche 3 Zoll über dem Boden einen eingelegten falschen, mit Löchern versehenen Boden haben; statt ihrer bedeckt man auch mit Stroh den Boden, damit keine animalischen Materien sich an denselben anlegen können. Der Kessel wird zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe mit Flufs- oder Regenwasser gefüllt, die Materialien eingeschüttet, so dafs sie den K. ganz füllen und gehäuft sind. So wie das Wasser zu sieden beginnt, vermindert sich die Masse der Materialien, dagegen nimmt das Volum der Flüssigkeit zu, und nach einigen Stunden sind erstere gänzlich verschwunden, und in eine weiche Masse verwandelt, welche mit Rührscheiten umgestochen werden mufs, damit die Flüssigkeit überall gehörig eindringen könne; zu dem Ende pflegt man auch wohl durch einen Hahn einige Eimer derselben abzulassen, und aufzuschütten, währenddem wird auch abgeschäumt. Es wird nun die Leimbrühe so lange gekocht, bis eine davon genommene Probe an der Luft schnell gallertartig erstarrt, *prendre;* ist dieser Punkt erreicht, so vermindert man das Feuer, läfst die Brühe durchs Absetzen sich etwas klären, schöpft sie in einen mit Stroh belegten, auf einem Fafs aufgestellten Korb, und läfst die durchgeseihte Flüssigkeit in demselben sich gehörig absetzen. Der Rückstand im Kessel wird wie vorstehend mit Wasser von Neuem gekocht, die Flüssigkeit, wie vorstehend, behandelt, wodurch man eine geringere Sorte L. erhält. Der Rückstand von diesem Kochen wird dann wohl ein drittesmal ausgekocht, dann abgeprefst, welche Flüssigkeit zum nächsten Sieden statt Wasser verwendet wird; der abgeprefste Rückstand wird als Dünger genutzt.

Ist die Leimauflösung klar geworden, so läfst man sie durch ein Sieb in die Formen, *boites*, viereckige hölzerne Kästen, laufen, die an einem kühlen Ort stehen; nach 12 bis 18 Stunden, über Nacht, ist der Leim erstarrt, man löfst ihn dann mit der befeuchteten Klinge eines grofsen Messers von den Wänden, mittelst eines Messingdrahts, der wie ein Sägeblatt in ein Gestell gespannt ist, vom Boden ab, kehrt die Form auf einem mit Wasser genetzten Tisch um, und schneidet das grofse Stück Gallert in horizontale Tafeln, wie die Seife, darauf mit einer angefeuchteten Klinge senkrecht in kleinere Stücke, legt diese vorsichtig auf aus Bindfaden gefertigte Netze, welche in Rahmen ausgespannt, auf luftigen Trocknenböden der Sonne und der Luft ausgesetzt werden. Man wendet die Leimblätter täglich einigemal, damit das Trocknen gleichmäfsiger stattfinde, welches sehr vom Wetter abhängig ist; nimmt in den ersten Tagen die Wärme zu, so erweicht sich die Gallert, verzieht sich, fliefst zuweilen durch die Maschen, tritt aber Frostwetter ein, so zerspringt dieselbe durchs Gefrieren des Wassers in viele kleine Stückchen; ebenso ist auch ein Regen nachtheilig,

ein sehr trockner, heifser Wind, welcher veranlafst, dafs sich die Tafeln krumm ziehen und zerspringen; bei Gewittern verliert der L. die Eigenschaft zu einer konsistenten Gallert zu gestehen. Dieserhalb ist der Frühling und Herbst am geeignetsten Leim zu sieden. Den höchsten Grad der Trocknifs ertheilt man dem L. in heitzbaren Trocknenkammern, in denen man auch zur Zeit der Nässe denselben trocknen mufs. Man pflegt auch wohl dem L. noch eigens dadurch Glanz zu geben, *lustrer*, dafs man die Tafeln in heifses W. taucht, und dann mit einer genetzten Bürste stark abbürstet, darauf auf Horden legt und theils an der Luft, theils in einer Trocknenkammer trocknet.

[Flandrischer Leim, *colle de Flandre, c. d'Hollande;* zur Darstellung desselben werden die rohen Materialien mehrmals mit W. gespühlt, eingeweicht, damit sie recht leicht im W. beim Kochen zergehen, und daher kürzere Zeit dem Feuer ausgesetzt bleiben. Man dunstet weniger stark die L.brühe ein, damit sie sich weniger färbe, und zerschneidet die Gallert in dünnere Tafeln. — *Colle brillant de Givet*, man kocht langsam bei schwachem Feuer, schäumt ab; ist Alles hinlänglich zerkocht, so setzt man die Abfälle vom vorhergehenden Zerschneiden der Gallert hinzu, läfst aufkochen, zieht die Leimbrühe ab, und klärt sie mit ein wenig Alaun, läfst noch eine Stunde lang kochen, und zieht dann die klare Flüssigkeit in Formkästen, benutzt die durchs Auspressen des Rückstands erhaltne Flüssigkeit zum Schmelzen einer neuen Partie Materialien. — Pergamentleim, *colle au baquet*, wird aus Pergamentabfällen, alten Handschuhen, enthaarten Kaninchen-, Hasenbälgen, durch ein kurze Zeit andauerndes Kochen mit einer doppelt so grofsen Menge W., als beim gewöhnlichen L. üblich ist, bereitet, und nicht eingekocht, nicht getrocknet, sondern im flüssigen Zustand verbraucht, z. B. zur Darstellung von Wasserfarben, zum Vergolden (siehe Bd. I. 2. S. 424). — Leim aus Hammelfüfsen, zum Leimen des Papiers, siehe vorn S. 248.]

Ein guter Tischlerleim, Hornleim, mufs wenig gefärbt, halbdurchsichtig, an den Ränden etwas wellenförmig gebogen sein, zähe, elastisch, auf dem Bruch glänzend, wenig hygroskopisch, bei feuchtem Wetter sich nicht erweichen, in kaltem W. bedeutend aufschwellen, in der Wärme mit W. eine möglichst beträchtliche Menge Gallert bilden. Die Prüfung der Güte beruht darin, dafs man 2 metallne Platten, zwischen denen eine dünne Schicht L. sich befindet, durch Gewichte auseinander zu ziehen sucht. Am wenigsten zähe und bindend ist der durchs Auskochen der Knochen im papinianischen Topf erhaltne L. Der mehrste L. besitzt einen mehr oder minder beträchtlichen, nicht eben angenehmen Geruch, von den Materialien bedingt, aus denen er dargestellt wurde. Unterwirft man ihn der trocknen Destillation, so gewinnt

man die bekannten ammoniakalischen Produkte, die Asche enthält phosphors. Kalk und Natron. L.gallert ist zitternd, durchsichtig, weich, trocknet leicht zusammen, fault aber bald im Sommer an Orten, wo nicht rasch ihr Wasser verdunstet, entbindet Ammoniak. Enthält eine L.auflösung 0,01 L., so gesteht sie noch beim Erkalten zu einer Gallert. Kocht man L. mit W. längere Zeit, oder dampft ihn ab, und kocht ihn wieder, so erlangt er dadurch die Eigenschaft, sich in kaltem W. entweder gänzlich oder theilweis zu lösen, und verliert durch diese Behandlung das Leimende, Bindende. Die L.auflösung wird weder durch Säuren, noch durch Alkalien gefällt, aber durch Alkohol, wenn man eine conc. Leimauflösung in denselben giefst, er verbindet sich mit dem W. und scheidet den L. ab. Alkohol, Aether, äther. und fette Oele lösen den L. nicht auf, erstere ziehen aber etwas Fett aus demselben. Chlorgas erzeugt einen weifsen, zähen, klebrigen Niederschlag, welcher Chlor oder chlorige Säure gebunden enthält, und in Alkalien, unter Bildung von Chlormetallen, sich auflöst, nicht in Wasser, sauer reagirt. Jod und Brom bilden mit L. keine analogen Verbindungen. Verdünnte Salz- und Salpeters. lösen den L. auf, so auch Essigs., ohne demselben die Eigenschaft beim Erkalten zu gestehen zu nehmen, wogegen conc. Minerals. ihn zersetzen; verdünnte Schwefels. mit L. gekocht bildet Leimzucker (vergl. S. 209), Leucin etc.; Salpeters. erzeugt Oxals., Pseudo-Aepfels. eine talgartige Substanz. Verdünnte Aetzkali- und Natronlauge, Ammoniak schlagen phosphors. Kalk aus der Auflösung des L. nieder, ohne ihn zu zersetzen, behandelt man aber L. trocken mit Aetzkali in einer Wärme von 225°, so bildet sich unter Zersetzung Sauerklees. Auch Kalk fällt L. nicht, sondern löst sich, ähnlich als in Zuckerauflösung, in L.wasser reichlicher als in reinem W. auf.

Alaunauflösung, ebenso neutralisirter Alaun, schlagen eine L.auflösung weder warm noch kalt nieder, sondern nur bei einem Zusatz von Alkali, worauf Gallert mit $\frac{1}{5}$ schwefels. Thonerde niederfällt, vom Ansehen des Thonerdehydrats (in Beziehung auf salzs. Thonerde siehe das bei der Weifsgerberei Gesagte). Schwefels. Eisenoxyd trübt nur die L.lösung, ist es aber vorher in $\frac{2}{3}$ schwefels. Salz verwandelt worden, so giebt es eine hellrothe zähe Masse; Quecksilber-, Zinnsalze schlagen eine weifse, geronnene Masse nieder, schwefels. Platinoxyd braune Flocken. Ausgezeichnet ist die Wirkung des Gerbstoffs auf eine L.auflösung; schüttet man in eine sehr verdünnte Lösung eine Abkochung von Galläpfeln, so erfolgt ein flockiger, weifser Niederschlag, welcher bei einem Ueberschufs an letzter zu einer braunen Masse zusammenbackt, welche zähe, in der Kälte spröde, in der Wärme weich, selbst dickflüssig wird, sich in W., Weing. und Säuren nicht auflöst; Alkalien neh-

nehmen daraus viel Gerbst. auf, hinterlassen Gallert, welche aber in der Wärme sich gleichfalls auflöst; auch eine Leimauflösung ist im Stande, jenen Niederschlag allmählig aufzulösen. Hinsichts der verschiednen Modifikationen des Gerbstoffs ist bekannt, dafs sie in verschiednen Mengenverhältnissen sich mit Gallert verbinden, ebenso aber auch, dafs sich Eichengerbstoff, je nachdem man einen Aufgufs desselben in eine conc. oder verdünnte L.lösung schüttete, in verschiednen Mengen mit Gallert verbindet. *Davy* glaubte, es gebe nur eine konstante Verbindung, nämlich aus 54 Th. Leim und 46 Th. Gerbst., allein *Bostock* zeigte 1809, dafs die beim Präcipitiren nach einander folgenden Niederschläge immer weniger Gerbst. enthalten, bis endlich die Gallert so wenig G. aufnimmt, dafs kein Niederschlag mehr erfolgt, sondern in Suspension bleibt. Man will neuerdings gefunden haben, dafs es 3 verschiedne Verbindungen des L. mit Gerbst. gebe, 100 Th. L. sollen 59,25; 88,9; 118,5 Th. Gerbst. aufnehmen.

Anwendung des L. zum Leimen von Holz; um ihn hiezu zweckmäfsig aufzulösen, bedient man sich eines Leimtiegels, den man nicht über freies Feuer stellt, sondern in einem Wasserbad erhitzt; zum Leimen von Papier, zu Wasserfarben, zur Wasservergoldung, zur Verfertigung von Schwärzewalzen für Buchdrucker (mit einem Zusatz von Syrup), zum Planiren und Einbinden der Bücher, zum Schlichten der Tuchketten u. a. m. Man kann Leim ohne Gefahr vor Zersetzung längere Zeit flüssig aufbewahren, wenn man denselben in wenig Wasser auflöst, ein gleiches Volum Weinessig und $\frac{1}{4}$ des Vol. Weing. zusetzt. Die Säure erhält ihn beim Erkalten flüssig, und vermindert mit dem Alkohol die Fäulnifs, allein kalt angewendet bindet der L. weniger stark, als heifs aufgetragen. — Mundleim, *colle à bouche*, aus dem besten, wenig riechenden L., Zucker, einigen Tropfen wohlriechendem Oel (und Farbmaterial) dargestellt.

[D. t. „Colle forte," Tom. 5. p. 408. *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 378. — *Arnold* die Bereitung des Leims etc. Quedlinburg 1826. — *Leuchs* Anweisung zur Bereitung des Tischlerleims, Nürnberg 1828. — *Bevan* über die Adhäsion des L., D. p. J. Bd. 22. S. 271. — *Cooper* über Leimsiederei, im J. d. k. k. p. I. Bd. 5. S. 190.]

Knochengallert, Knochenleim, *gélatine des os*, *colle d. o.*, *gelatine of bones*, *glue o. b.*, kann auf eine dreifache Weise dargestellt werden, 1) durch kochendes Wasser, 2) durch Dampf, 3) durch Salzsäure.

1) Wenn man K. mit Wasser in offnen Gefäfsen kocht, so erhält man nur Fett und sehr wenig Leim, weil das W. nicht gehörig in die feste K.substanz eindringen kann; um diesen Zweck zu erreichen, mufs

man entweder die K. fein zertheilen, oder Wasser über 100° im papinianischen Topf erhitzen. Ersteres Verfahren wurde von *Boby* 1793 in Frankreich ausgeübt, er zerkleinerte in Stampfwerken *), oder zwischen Mühlsteinen, kochte das K.mehl mit Wasser mehrmals aus, und dunstete die klare Flüssigkeit in Abdampfpfannen ein etc. Die Anwendung des zweiten Verfahrens betreffend ist zu bemerken, dafs *Papin* 1681 seinen Topf zuerst gebrauchte, um aus K. Gallert zu bereiten; in neuerer Zeit ist durch *Rumford*, *Parmentier*, *Cadet de Vaux* dieses Verfahren vielfach in Anwendung gesetzt worden. Das Verfahren, um aus der Knochengallert Leim darzustellen ist dasselbe, welches vorstehend beschrieben worden, allein solcher Leim hat wenig bindende Kraft, löst sich leicht in kaltem W., bildet wenig Gallert, und dürfte nur zum Schlichten der Tuchketten gebraucht werden. 100 Th. käufliche K. geben 12 bis 15 Th. Leim.

[Man sehe hierüber das D. t. Artikel Gélatine, Tom. 10. p. 126. — J. d. k. k. p. I. Bd. 11. S. 316. — *Appert's* Verfahren in D. p. J. Bd. 15. S. 127.]

2) Ausziehen der K. durch Dämpfe. Das W. durchdringt, selbst auch unter dem Druck eines höher gespannten Dampfs, die K. nicht so schnell, als es der Dampf vermag; daher hat man auch in der neuesten Zeit demselben den Vorzug eingeräumt. *Darcet* **) nahm 1813 ein Patent auf ein Verfahren, aus K. durch Dampf Gallert darzustellen, um dieselbe in Hospitälern, abgedampft zur Schiffsprovision etc. zu benutzen; besonders in neuester Zeit hat diese Angelegenheit vielen Beifall und ausgedehnte Anwendung gefunden.

Alle Knochen, welche von Drechslern, Knopfmachern u. A. nicht benutzt werden, weil sie schwammig sind, oder flach, Abgänge von Röhrenknochen, sogenannte Köpfe (*Epiphyses*, *Apophyses*), sind Gegenstand der Ausziehung von Gallert. Der Dampf bedarf nur einer mäfsigen Spannung, um in die K. eindringen zu können, er treibt zuerst das Fett aus, dann löst er die Gallert auf. Die Erfahrung lehrt, dafs zum Ausziehen der G. zum wenigsten 4 Tage nöthig sind, weshalb sich *Darcet* eines Apparats mit 4 Extraktionscylindern bedient.

[Beschreibung des auf Tafel XVI in Fig. 11 und 12 abgebildeten Apparats; gleiche Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren gleiche Gegenstände. — Die K. werden vorher auf eine geriffelte eiserne Platte, welche auf einem Klotz befestigt und mit einem Rahmen umgeben ist,

*) Beschreibung einer zweckmäfsigen Knochenmühle, von *Thiers*, B. d. l. soc. d'E. 1826. p. 275. in D. p. J. Bd. 23. S. 242.

**) Recherches sur les substances nutritives, que renferment les os etc., im Recueil industriel T. 21. p. 201. — Siehe davon einen Auszug von *Kersten* in E. J. Bd. 13. S. 64.

gelegt, durch einen Schlägel, mit einer ähnlichen Platte versehen, zerkleinert, sodann in aus verzinnten Draht geflochtne Cylinder (siehe Fig. 12) gethan, diese öfters mit frischem W. übergossen, und dann mit Hülfe eines Flaschenzugs, welcher vermittelst einer Rolle sich längs einer an der Decke angebrachten Stange hin und her schieben läſst (eine Katze), in die betreffenden guſseisernen Cylinder a,a,a gestellt, welche auf einem festen Unterbau auf eine guſseiserne Platte geschraubt sind. Die Deckel b,b,b der eisernen Cylinder werden mittelst Bügel c,c,c und Schrauben d,d,d festgehalten; man bedient sich auch eigner Ringapparate zu diesem Behuf, *brides à la* **Moulfarine** *). Zwischen den Deckel und den Rand des Cylinders wird eine Scheibe in Leinölfirniſs getränkten Papiers, mehrmals mit Baumwolle umwunden, gelegt. Ist Alles gehörig vorgerichtet, so tritt der Dampf durch das aus dem Dampfkessel zuleitende Rohr e,e,e, welches mit jedem Cylinder durch eine Röhre f in Verbindung steht, wenn der Dampfhahn g geöffnet wird, unten ein. Während nun der heiſse Dampf in die Knochen eindringt, schlägt sich zwar wohl nach und nach tropfbares Wasser nieder, welches Gallert gelöst enthält, allein um die Condensation der Dämpfe zu befördern, bedient sich *Darcet* eines dünnen Strahls kalten Wassers, welches er über den K. in jedem Cylinder in der Mitte eintreten läſst. Dasselbe kommt von einem höher gelegnen Behälter herab, und flieſst durch ein Rohr h, welches mit einem Hahn i versehen ist, in ein enges zinnernes Rohr k, welches in ersteres eingeschoben wird, und am entgegengesetzten Ende verschlossen ist, dagegen nach unten eine Oeffnung besitzt. Das W. flieſst daher in die zinnerne Schale l, aus welcher es sich über die Knochen ergieſst. Es wird so viel W. hinzugelassen, daſs dieses sammt dem aus dem kondensirten Dampf erzeugten hinreichend ist, um die bestimmte Menge Bouillon zu liefern, die der Apparat beschaffen kann. Ein Thermometer zeigt die Temperatur im Apparat, es ist luftdicht in dem Deckel der Cylinder eingesetzt, ein zweites in die T. der Dämpfe im Rohr e; beide müssen 106 bis 108° zeigen, über 109 und 110° darf der Dampf nie heiſs werden.

Die gallertenthaltende Flüssigkeit sammelt sich am Boden der Cylinder und wird durch die Hähne n,n,n in eine Rinne o,o abgelassen, welche dieselbe nach einem Gefäſs p abflieſsen läſst, welches, sobald es gefüllt ist, nach einem kühlen Ort getragen wird, damit die Gallert nicht sauer werde. Man muſs die Hähne so stellen, daſs die Flüssigkeit nie völlig abflieſst und Dampf austritt, weil sie sonst trüb erhalten wird. Bevor aber die Gallert ausgezogen wird, sammelt sich in den ersten 2 Stunden des Betriebs flüssiges Fett mit wenig Gallert gemischt am Boden der Cylinder an; um dieses nun besonders aufsammeln zu können, dient eine kurze Röhre. Das in dem Dampfrohr e sich niederschlagende W. flieſst in das kleine Gefäſs q, und kann aus demsel-

*) J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 205.

ben abgelassen werden. — Ist der Prozefs geendet, so werden die ausgezognen K. mittelst der oben erwähnten mechanischen Vorrichtung aus den Cylindern entfernt, ausgebreitet, dadurch abgekühlt und getrocknet. — Vier Cylinder, jeder von 1 Kubikmeter Inhalt, liefern so viel gallertartige Brühe, dafs stündlich aus jedem 5,25 Liter abgezapft werden können, hiezu haben die Dämpfe 1,5 L. Wasser, die übrigen 3,75 das hinzugefügte kalte W. geliefert. Jeder von den 4 Cylindern schafft täglich 250 Rationen Bouillon. 100 Kilogramme Knochen enthalten 30 Kil. Gallert, 10 Gramme derselben geben mit ½ Kilogr. Wasser eine eben so nahrhafte Flüssigkeit, als gute Fleischbrüh, es können folglich aus 100 Kilogr. K. 3000 Rationen Knochenbouillon dargestellt werden, also von 1 Kilogr. = 2 Pfd. 4½ Loth preufsisch, 30 Rationen zu 1 Pfd.]

Die also gewonnene Gallert enthaltende Flüssigkeit, von 2 g Gehalt, dient statt kräftiger Fleischbrüh, durch den Mangel an dem wäsrigen und weingeistigen Fleischextrakt, — Osmazom — besitzt jedoch eine solche Knochenbrüh nie den Geruch und Geschmack der Fleischbrüh. Läfst man dieselbe, sei es ohne Zusatz, oder mit einem Zusatz von Fleischbrüh, oder einer mit gewürzigen Wurzeln und Kräutern gekochten Knochenbrüh, in Formen laufen und erstarren, so erhält man Bouillontafeln, *tablettes de bouillon;* zu 5 bis 6 g Gehalt concentrirt, giebt dieselbe eine kräftige Gallert, *gélée*, *yelli*, mit Kartoffel-, Hafermehl einen Schiffszwieback etc. — Bei der Darstellung der K.gallert wird aus einem Theil des Fetts Fetts. gebildet, welche den kohlens. Kalk der K. in der Wärme zersetzt, und Kalkseife erzeugt, welche die Ausziehung der Gallert hindert. Hieraus folgt, dafs es rathsam ist, das Fett vorher durchs Auskochen mit W. aus den K. zu ziehen, oder anfangs im Apparat einfach gespannten Dampf anzuwenden. Dieses Fett kann theils zur Bereitung von Speisen, theils zum Seifesieden verwendet werden.

Die ausgezognen K. enthalten nach *Darcet* immer noch an 8 g animalische Materie, hauptsächlich Fetts. mit Kalk verbunden, und können zur Darstellung von Knochenasche und den chemischen Präparaten aus dieser, so wie gemengt mit Lederabfällen, Fleisch zur Darstellung einer entfärbenden Knochenkohle benutzt werden, als Dünger sind sie unbrauchbar. Sollen die K.rückstände aufbewahrt werden, so mufs man sie, so wie sie aus den Cylindern kommen, ausbreiten und trocknen lassen, widrigenfalls sie faulen.

[Ueber Knochengallert und K.leim. *Darcet* über verschiedne Anwendung d. Knochengallert, D. p. J. Bd. 14. S. 255. — Derselbe in J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 193. — Ferner in D. p. J. Bd. 36. S. 135, 210, 381. Im Recueil industr. enthalten die Bände 17 bis 21 fortlaufende Mittheilungen über diesen Gegenstand von *Darcet*, *Puymaurin*, *Coulier*,

Grouvelle u. A. m. — Yardley Darstellung der K.gallert, in D. p. J. Bd. 10. S. 48. — Macqueen englischer K.leim, das. Bd. 39. S. 215. — Puymaurin das. Bd. 35. S. 106. — Coulier das. Bd. 43. S. 302. — Darcet Widerlegung der Zweifel über die nährende Eigenschaft der K.gallert, das. Bd. 43. S. 388. — Lemare und Brulé in der Descript. des brevets d'invent. T. 15. p. 242. — Methode K. zur Bereitung der K.gallert aufzubewahren, A. d. l'i. fr. T. 2. p. 269. — Darcet darüber in D. p. J. Bd. 33. S. 222.]

8) Darstellung des K.leims mittelst Salzsäure, *ostéocolle* (vergl. das oben Seite 600 Gesagte). *Darcet* lehrte dieses Verfahren zuerst im Grofsen anwenden, nachdem bereits seit vielen Jahren bekannt war, dafs Salzs. Knochenerde auflöse. Die K. werden zuvor vom Fett durch Auskochen mit W. befreit, dann, wenn es nöthig ist, mit kaltem W. abgespühlt, mit einem gleichen Gewicht Salzs. von 22° *B.* und 6 Gew.th. Wasser übergossen, die Gefäfse aber an schattigen Orten aufgestellt, denn sonst würde sich auch die thierische Materie auflösen; bei beträchtlicher Wärme im Sommer mufs die Säure stärker, im Winter weniger verdünnt sein. Ein Ueberschufs an Säure bedingt eine Lösung des Knorpels, Mangel an S. verursacht, dafs mehr oder weniger K.erde in dem Knorpel bleibt. Ist Alles im rechten Gang, so sind die K. binnen 10 Tagen hinlänglich erweicht, man legt sie dann in ein schwächeres Sauerbad, von 1 Th. Salzs. und 10 Th. Wasser, 24 Stunden lang, und bringt sie darauf in Körben in fliefsendes W., um alle anhängende Säure zu entfernen. Um die letzten Antheile zu beseitigen, kann man sich auch einer schwachen Pottasch- oder Sodalauge bedienen. Man gewinnt bei dem umsichtigsten Verfahren von den mehrsten K. im Kleinen gegen 29$\frac{0}{0}$ rohen Knorpel, welcher gegen 26$\frac{0}{0}$ Leim liefert, im Grofsen aber nur 25 bis 27$\frac{0}{0}$ des erstern, und 22 bis 24$\frac{0}{0}$ des letztern. Will man die rohe organische Materie aufbewahren, so wird dieselbe getrocknet, dies geschieht besonders mit dem Knorpel von Hammelfüfsen, oder man kocht dieselbe sogleich mit W. und verfährt wie bereits gelehrt worden ist. Nebenprodukte bei diesem Prozefs sind: salzs. und phosphors. Kalk.

[D. t. a. a. O. p. 134, *Payen* in D. p. J. Bd. 40. S. 381. — J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 197. — *Dupasquier* das. S. 198. — Statt Salzs. hat man auch das saure Fluidum von der Darstellung des Chlors aus Salzs. und Braunstein anzuwenden gelehrt. — Der Knochenknorpel läfst sich durch schwefligsaures Gas, oder flüssige schweflige S. bleichen, und die letzten Spuren von phosphors. Kalk werden durch dieselbe ausgezogen. — Leim aus Fischschuppen stellt *Dupasquier* durchs Auskochen

im papinschen Topf, oder mit Dampf, *Goubely* durch Behandlung mit Salzs. dar, J. d. k. k. p. I. Bd. 15. S. 203. — Man hat auch aus den Flossen und Gräthen einen Leim dargestellt.]

Ueber Gerberei, Pergament- und Chagrinverfertigung.

Der Zweck des Gerbens ist Häute von Thieren in Leder zu verwandeln, in eine Materie, welche der Verwesung nicht unterworfen, dem Einflufs der Witterung widersteht, und hinlängliche Biegsamkeit und Festigkeit besitzt, um zu den verschiednen Gegenständen verwendet werden zu können, welche aus Leder angefertigt werden. Zu dem Ende müssen die Thierhäute eignen Zubereitungen unterworfen werden, durch welche die Faser, das Zellgewebe, welche dieselben bilden, Substanzen aufnehmen, die sie vor den Wirkungen der Fäulnifs bewahren, und einen hinlänglichen Grad von Geschmeidigkeit ertheilen. Es giebt verschiedne Methoden, Thierhäute theils mit den Haaren und der Wolle, theils und vornämlich nach dem Abpälen oder Abstofsen derselben, *peaux pelés*, zu garben, 1) mittelst Gerbstoff, Lohgerberei, welche nach Verschiedenheit der zu gerbenden Häute und zu erzielenden Fabrikate in mehrere einzelne Zweige zerfällt, als eigentliche Loh- oder Rothgerberei, Juftengerberei, Dänische Gerberei, Saffiangerberei; 2) mittelst Alaun und Kochsalz, Weifsgerberei, nach verschiednen Methoden; 3) mittelst Fettsäuren, Sämischgerberei, welche beide Gewerbe gewöhnlich zusammen betrieben werden; 4) Pergamentfabrikation mittelst Kalk.

I. **Lohgerberei**, *tannage*, *tanning*. Die zum Gerben bestimmten Häute sind Ochsen-, Kuh-, Rofshäute, Kalk-, Schaaf-, Ziegenfelle. Sie werden theils grün und getrocknet von Schlächtern und Händlern gekauft, theils kommen auch Ochsenhäute, unter dem Namen Büffelhäute, von Buenos-Ayres, Rio de Janeiro, die letztern aus der Provinz Rio Grande do Sul, aus Bahia, Pernambuco in den Handel, welche von den verwilderten Ochsen herkommen, die dort in sehr grofser Zahl leben. Sie sind es, die das vorzügliche, fälschlich sogenannte Mastrichter, Sohlenleder geben; man gerbt sie in Belgien in Stablo, besonders in Malmedy, St. Vieth u. a. Orten des Regbzks. Aachen. Die hauptsächlich zur Lohgerberei angewendete gerbstoffenthaltende Pflanzensubstanz ist die **Eichenlohe**, *tan*, die innere, d. h. die zwischen der äufsern Borke und dem Splint befindliche Rinde der Eichbäume, verschiedner Species von *Quercus* (*Robur*, *racemosa*, *Ilex* etc.). Man putzt die äufsere Borke beim Einsammeln der Rinde ab, da in ihr der Gerbstoff durch den Einflufs der Luft und der Witterung zerstört ist. Die beste Rinde sieht äufserlich weifs, innerlich röthlich aus, ist auf der letztern Seite

rauh; man benutzt aber nicht allein die Rinde alter Stämme und Aeste, sondern auch junger Stämme von 12 bis 21 Jahren, welche Spiegelrinde heifst, dieselbe ist ganz vorzüglich und wird in den grofsen rheinischen Gerbereien vorzugsweise verwendet; auch pflegt man Eichenbuschholz alle 2 Jahr zu kappen und die jungen Zweige getrocknet zu mahlen, um Lohe zu gewinnen. Ueber den Gehalt derselben an Gerbstoff siehe vorn Seite 107 u. f. — Aufser der Eichenlohe wird Birken-, Ellern-, Tannen-, Fichten-, Lärchen-, Weidenrinde, ferner (Heidelbeer-, Preufselbeer-, Bärentraubenblätter), Schmack, Galläpfel (Katechu) u. a. m. angewendet.

[Ein- und Ausfuhr an Lohe, Häuten und Fellen im preufs. Staat.

	Lohe.		Häute und Felle.	
	Einfuhr.	Ausfuhr.	Einfuhr.	Ausfuhr.
1825..........	31,674	266,978 C.	134,861	19,123 C.
26..........	31,219	100,465 »	102,485	12,391 »
27..........	39,252	129,053 »	80,787	17,437 »
28..........	52,488	141,936 »	50,127	22,374 »
29..........	46,530	199,119 »	87,084	17,328 »
30..........	52,216	181,651 »	98,960	15,862 »
31..........	50,604	155,232 »	75,453	9,691 »

Lohmühlen waren vorhanden.

1825.	1828.	1831.
987	1,017	1,080.]

1) Die gemeine Loh- oder Rothgerberei beschäftigt sich mit der Darstellung von Sohl-, Schmal- oder Fahlleder. Es ist nöthig, dafs Gerbereien an fliefsendem Wasser liegen (womöglich da, wo der Flufs aus der Stadt ausfliefst, besonders wenn derselbe nicht reichlichen Zuflufs von Wasser hat). Die ersten Operationen, welchen man die grünen, getrockneten und gesalznen Häute unterwirft, die vorbereitenden, zum gröfsten Theil mechanischen, Proceduren sind bei den verschiednen Modifikationen des Lohgerbereiprozesses ziemlich gleich, so dafs es genügt, dieselben einmal kurz angedeutet zu haben.

a) Sohllederger berei.

Zur Fabrikation von Sohl- oder Pfundleder wählt man meist nur Ochsenhäute, höchstens schwere Kuhhäute, und zum Einarbeiten die kältere Jahreszeit, weil die Erfahrung lehrt, dafs H., die während Gewitter in der Schwellbeitze sich befinden, an Festigkeit verlieren. Die rohen H. werden zuerst eingeweicht, *lavage*, *trempe*, entweder in einen Flufs gehangen, oder eingesumpft, d. h. in Sümpfe, Bohlenkästen eingelegt, und mit Wasser übergossen; in letztern bleiben sie 1 oder 2 Tage

lang, bis sie hinlänglich aufgeweicht sind. Hierauf werden sie mittelst eines stumpfen Eisens, Streich-, Schabeeisens, auf dem Schabebaum vom Schmutz gereinigt, darauf in fliefsendem W. abgespühlt, und zum Enthaaren, *dépilage*, *unhairing*, vorbereitet. Letzteres kann auf verschiedne Art geschehen, entweder mittelst, Kalkmilch, *plamage à la chaux*, oder durch das sogenannte Schwitzen, *travail à la jussée*, *à l'échauffe*, *piling the hides*. Nach der ersten Methode bringt man die H. in einen schon gebrauchten, faulen Kalkäscher, *plain*, in welchem man sie so lange liegen läfst, bis man bemerkt, dafs die Oberhaut zerstört ist, die Haare mit der Hand sich ausziehen lassen; die H. müssen täglich mehrmals herausgenommen und wieder hineingetaucht, aufgeschlagen werden, *relèver*, damit der Kalk möglichst gleichförmig auf die Haut wirke. Im Sommer bemerkt man eine Entwickelung von Ammoniak bei dem Kalken. Frischer Kalk darf nicht angewendet werden, weil er die H. leicht schwammig macht. Die H. werden sodann mit einem stumpfen Schabeeisen abgepält, eine Arbeit, die sehr anstrengend ist. Will man die Haare durchs Schwitzen lösen, so werden die H. auf der Fleischseite, *chair*, mit Salz, 3 bis 4 Pfd. auf die H., (und Asche) eingerieben, um einer vorschreitenden Fäulnifs vorzubeugen, mehrmals zusammengeschlagen, die Haarseite oder Narbenseite, *fleur*, nach Aufsen, auf Haufen über einander gelegt, welche aber öfters umgeschlagen werden. Zweckmäfsiger wird das Schwitzen in Schwitzkammern vorgenommen, in kleinen Räumen, welche auf eine konstante Temperatur erwärmt werden können. Nach 24 bis 30 Stunden ist dieser Prozefs meist beendet. Die H. erwärmen sich in Folge eintretender Gährung, die Poren der Oberhaut öffnen sich, die Haarwurzeln werden locker und die Haare leicht ausziehbar. Wenn jedoch die Temperatur sich zur Ungebühr steigert, die Gährung überhand nimmt, können die H. Schaden leiden. In Amerika pflegt man dieserhalb die H. auf der Fleischs. mit Holzsäure einzureiben. Das Schwitzen gewährt gegen das Kalken den Vortheil, dafs die H. nicht schwammig werden. Nach dem Abhaaren folgt das Scheeren, *echarnement*, *écolage*, *fleshing*, zuvor hängt man aber die H. einige Stunden an Stöcken in den Flufs, um sie etwas zu reinigen, wässern. Durch das Scheeren der Blösen (enthaarten H.) werden vermittelst eines scharfen Messers die überflüssigen Fleischtheile weggeschnitten, wobei jedoch darauf zu achten ist, dafs nicht zu viel weggenommen werde, weil die H. dadurch zu viel an Gewicht verlieren würden, und leicht dünne Stellen entstehen. Hierauf wässert man die H. wieder und schreitet zum Streichen, *recouler*, um den in den Poren der Narbenseite befindlichen Kalk oder Schmutz zu beseitigen, besonders erstern, wenn durch Kalk enthaart wurde.

Nach Vollendung dieser gröſstentheils nur mechanischen Vorbereitung folgen die mehr chemischen Operationen des Schwellens, Färbens, Gerbens in der Grube. Der Zweck des Schwellens, oder Beitzens, *gonflement*, *travail à l'orge*, *swelling*, ist die H. zur Aufnahme von G. fähig zu machen, insofern das fasrige Gewebe aufgelockert, die Häute gleichsam schwammartig aufgetrieben, und dadurch dem Gerbst. der Eintritt in das Gewebe der H. erleichtert wird. Man verfertigt eine Schwellbeitze ungefähr also: man brüht auf 20 bis 24 H. ¾ Scheffel Rocken- oder Gerstenschrot und 1 Scheffel Kleie auf, und setzt dazu noch Sauerteig von 6 bis 8 Metzen Mehl gefertigt, um die Gährung zu befördern. Die gegohrne Maische wird in die Schwellbottiche, *passement*, gegossen, und so viel W. dazu als nöthig ist, die H. damit gehörig zu bedecken. Zuerst bringt man dieselben in eine bereits gebrauchte Beitze, *pass. mort*, oder, in Ermangelung einer solchen, in eine sehr schwache, darauf in eine stärkere. Täglich werden die H. mehrmals aufgeschlagen, besonders zu Anfang, in der stärkern Beitze nur einmal täglich, in welcher sie etwa 14 Tage liegen bleiben. Statt des Schwellens mit saurer Getreidemaische bedient man sich auch einer Lohbrühe, *jus de tannée*, aus bereits gebrauchter Lohe durch Aufguſs von Wasser bereitet, welche eine rothe Farbe, einen etwas scharfen Geschmack besitzt, welcher von vorhandner Essigs. herrührt; man verdünnt dieselbe mit W. in verschiednen Verhältnissen, um die nöthigen Schwellbeitzen, *passemens*, zu erhalten. Sind die H. gehörig aufgetrieben, was man besonders aus der Elasticität der Enden beurtheilen kann, so bringt man sie in die Farbe, eine schwache Lohbrühe aus frischer Lohe, *passement rouge*, *coudrement*, in welcher dieselben einen oder zwei Tage lang bleiben, und eine röthlichgelbe Farbe annehmen. Nun sind die H. zum Versetzen vorbereitet, d. h. zum Einlegen in die Gruben, *tannage*.

[*Braconnot* hat die ausgegerbte Lohbrühe untersucht, und darin Essigs., essigs. Kalk, besonders viel zymischsauren (siehe Seite 102) Kalk, Magnesia, Kali, Ammoniak, Gerbstoff, Extraktabsatz, gummiartige Materie gefunden; D. p. J. Bd. 47. S. 57.]

Die Gruben sind 8 bis 10 Fuſs tiefe, 6 Fuſs im Durchmesser haltende, in die Erde versenkte Bottiche oder Cisternen, möglichst wasserdicht. Beim Versetzen verfährt man also: man streut auf den Boden eine Schicht fasrige Lohe (etwa 3 Zoll hoch), breitet auf dieser eine H., die Narbenseite nach Oben gekehrt, aus, bestreut diese etwa 1½ Zoll hoch mit Lohe. Auf diese legt man eine zweite H., so daſs der Kopf derselben auf die Vorderklaue der ersten H. zu liegen kommt, und sofort. Das Abwechseln mit der Lage der H. in der Grube geschieht deshalb, damit so viel als möglich Unebenheiten in der Grube vermie-

den werden. Ist endlich die Grube voll, so bringt man oben auf eine starke Schicht, *chapeau*, schon gebrauchter, aber nicht fauler Lohe, darüber Bretter und Steine. Eine Grube von 8 bis 9 Fuſs Tiefe faſst 70 bis 80 H., eine Haut erfordert im ersten Satz 1 bis $\frac{3}{4}$ Scheffel Lohe. Hierauf wird Fluſswasser, kein eisenhaltendes Brunnenw., durch dessen Eisengehalt das Leder geschwärzt wird, auf die Lohe gepumpt, so viel als dieselbe einzusaugen vermag, und dann 10 bis 14 Wochen die Grube in Ruhe gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Grube gezogen, d. h. die H. herausgenommen, die ausgezehrte Lohe abgekehrt, die H. mit der Narbenseite nach unten wieder eingelegt, und mit frischer Lohe versetzt; in diesem zweiten Satz, *second poudre*, bleiben sie etwa 4 Monat, worauf sie einen dritten Satz erhalten, in welchem sie gleichfalls nicht unter 4 Monat bleiben. Meist läſst man sie im letzten Satz länger liegen, je nachdem man fertige Waare nöthig hat, überhaupt ist es vortheilhaft, sie möglichst lange im dritten Satz liegen zu lassen. Je fester, weiſser und schwerer die H. geworden sind, desto besser hat die Gerbung angeschlagen; die Festigkeit wird theils von der Beschaffenheit der H., theils durch die richtige Behandlung beim Gerben, die helle Farbe von der Güte der Lohe bedingt; alte Lohe, d. h. Stammlohe von alten Bäumen, macht die H. braun, nur die Buschlohe giebt jene schöne helle Farbe. Die Schwere wird durch eine hinreichende Menge Lohe hervorgebracht. Nach dem Gerben werden die H. von der Lohe gehörig gesäubert, langsam an Orten getrocknet, welche dem Wind nicht eben ausgesetzt sind, mit Brettern belegt und mit Steinen belastet, dann mit einer Keule gestampft und mit steinernen Walzen geebnet, *cuir plaqué*, auf ein nicht zu trockes Lager gebracht. Ob eine H. durchgegerbt, erkennt man an der Schnittfläche, wenn das Leder auf derselben durch und durch wie marmorirt, bräunlichgelb aussieht und in der Mitte kein weiſser Streif, *corne, crudité de cuir* sich zeigt, ein Beweis, daſs die Gerbung noch nicht bis dahin vorgeschritten ist. — Die völlig erschöpfte Lohe wird in hölzerne Formen gepreſst, getrocknet als Lohkuchen verkauft und als Brennmaterial angewendet.

b) Gerben der Kalbfelle, Fahlleder, Schmalleder, *cuir à oeuvre* (zu Stiefelleder bestimmt).

Es folgen nach einander Aufweichen im Fluſs, Strecken auf dem Schabebaum mit einem stumpfen Eisen, um sie auszudehnen und möglichst weich zu machen, Spühlen, Einweichen im Kalkäscher, der nicht scharf sein darf, Enthaaren (die Haare werden gewaschen und zum Würken von Fuſsdecken verwendet). Darauf kommen die Fälle in schärfern Kalk, in welchem sie 2 bis 3 Wochen bleiben, um dadurch die Fleischtheile von der Haut lösbar zu machen; vor dem Schaben

werden die Felle gewässert. Die Fleischtheile werden abgestofsen, nicht geschnitten, dann die F. gewässert, und in eine Beitze, *confit*, gebracht, um den Kalk zu entfernen und die Felle vorzubereiten. Dieselbe wird aus Waizenkleie, (oder Tauben- und Hühnermist) und heifsem Wasser angesetzt, dann mit W. hinlänglich verdünnt, Temperatur 40 bis 50° *C.* Die F. bleiben etwa 12 bis 15 Stunden in der Beitze, deren Temperatur man zu erhalten sucht, erlangen darin eine weiche, schlüpfrige Beschaffenheit; läfst man dieselben zu lange beitzen, so werden sie so mürbe, dafs man sie zerreifsen kann. Nun folgt das Streichen, Abspühlen, Gerben in der Gerbebrühe, *methode à la flotte.* Dieselbe wird theils aus Fichtenlohe, theils mit Eichenlohe bereitet, obschon letztere in gewissen Fällen nicht so vortheilhaft zu sein scheint, insbesondere nimmt man nicht gern Lohe von jungen Bäumen, welche dem Leder Härte ertheilt.

Die erste und zweite Lohe wird warm gegeben, die erste blos aus Fichtenlohe, 3 Scheffel auf 50 bis 60 Felle, die zweite halb aus Fichten-, halb aus Eichenlohe. In jeder Lohe bleiben die F. unter öfterm Umwenden, oder Umtreiben mit Stöcken, 6 bis 8 Tage. Nach der Stärke und Gröfse der F. giebt man ihnen noch 2 bis 3 Lohbrühen, in welchen sie etwas länger bleiben, öfters versetzt man sie auch nach Art der Sohlleder, und läfst sie so 1 bis 2 Wochen in der Grube liegen. Hierauf werden sie nochmals geschabt, ausgestrichen, und mit der Thranschmiere bestrichen, theils mit reinem Thran, theils mit einem Gemisch von Thran, Hammeltalg und Schweinfett. Man trägt dieselbe heifs auf die Fleischseite mittelst eines Schwamms auf, reibt sie tüchtig ein, und beschmiert auch die Narbens. oberflächlich, worauf die gegerbten Felle auf einen Trocknenboden gehängt und vor dem Sonnenlicht geschützt werden. Sind die F. gehörig angetrocknet, so werden sie zugerichtet, *corroyer*, wodurch sie ein schönes und glattes Ansehen erhalten. Sie werden, nachdem man sie durch Wasser gezogen hat, gekrispelt, *tirer à la pomelle*, mit einem gekerbten, nach einem flachen Kreisbogen ausgeschnittnen Holz (Krispelholz), *pomelle*, *paumelle*, behandelt, um sie zum Falzen oder Schlichten, *passer à la lunette*, vorzubereiten. Diese Operation geschieht mit einem Messer, welches Schlichtmond, *lunette*, heifst, dessen Schneide mit einem Stahl umgebogen wird; mit derselben nimmt man auf der Fleischseite an den stärkern Enden des F. so viel ab, dafs dasselbe an allen Stellen gleiche Dicke erhält. Nach dem Schlichten wird nochmals gekrispelt, mit dem Pantoffelholz pantoffelt, d. h. mit einem Holz, an dessem Ende ein Stück Kork befestigt ist, glatt gerieben, worauf die F. fertig sind. Dünne und schmale Kalbf., welche zu Fahlleder nicht passen, unrein auf den Narben sind,

werden anders zugerichtet, nämlich auf der Narbenseite schwarz gefärbt (mit Eisenbeitze), ausgestoſsen, mit Fischthran bestrichen, getrocknet, gekrispelt, pantoffelt (aufgekraust); solches Leder wird zu Kutschdecken etc. gebraucht, so wie ebenso zubereitetes Rindleder zu Kutschenhimmeln. — Streichenleder für die Bandstreichen, Kratzen in Spinnereien; es muſs gleichmäſsig stark sein (man bedient sich hiezu des gespaltnen Leders.)

c) Gerben von Kuh-, Roſs- und Schweinshäuten. Das Verfahren stimmt im Allgemeinen mit dem vorbeschriebnen überein, nur werden die H. länger in der Lohe behandelt, da sie stärker sind, die Roſsleder werden nicht mit Fett geträukt, sondern zuletzt mehr nach Art des Sohlleders behandelt, weil sie für leichte Schuhe Sohlen liefern. Es ist aber weniger haltbar als Rindsleder, und ein schwaches Sohlleder verhält sich in dieser Beziehung zum Rindsleder wie Schaafleder zum Ziegenleder. — Dänisch Leder nennt man eine Sorte lohgahren Leders, welches aus Lamm- und Ziegenfellen mittelst Weidenrinde gegerbt wird, und besonders zur Verfertigung von Handschuhen dient. Es hat dieses Leder von der Weidenrinde einen sehr angenehmen Geruch.

d) Gerben von Schaaffellen.

Die Wolle wird, um sie nicht zu verderben, nicht durchs Kalken im Kalkäscher gelöst, sondern nach Art des Schwitzens, d. h. nachdem die F. gewaschen, gestreckt sind, breitet man dieselben, mit der Wolle nach unten, auf dem Fuſsboden der Werkstatt aus, bestreicht die Fleischseite mittelst eines groſsen Haar- oder Borstenpinsels mit einem Gemeng von frisch gelöschten Kalk und Asche möglichst gleichmäſsig, das Anschwöden, schlägt dann die F. einzeln zusammen, und packt sie auf einen Haufen. So bleiben sie 12 bis 15 Stunden, worauf sie gewässert, angetrocknet und die Wolle auf einem Schabebaum abgerauft wird. Diese Wolle getrocknet, sortirt, kommt unter dem Namen Gerberwolle in den Handel. Die Nachbehandlung behufs des Gerbens ist ganz analog der unter *b*) angegebnen, zum Gerben nimmt man entweder blos Fichtenlohe, oder alte Eichenlohe, Weidenlohe.

Versuch einer Erklärung der chemischen Prozesse beim Lohgerben. Das Einweichen dient zum Auflockern der H., es darf nicht bis zum Eintritt der sauren Gährung fortgesetzt werden, wodurch die Festigkeit sehr leidet. Die Temperatur der Luft, des Wassers, die Gröſse und Stärke der H. bedingen die Zeit des Einweichens. Beim Kalken dringt der Kalk in die Substanz der H., verbindet sich mit dem Leim bildenden Gewebe derselben und wird durch das folgende Schwellen in einer essigs. Brühe erst neutralisirt und aufgelöst; übrigens zerstört der Kalk die Oberhaut, und macht dadurch die Haare locker, verbindet sich mit

dem Fett zu einer Seife. Eine Verbesserung des Kalkens ist darin begründet, dafs man statt K.milch K.wasser anwendet, und die H. in Rahmen ausgespannt in dasselbe bringt. Was das sogenannte Schwitzen betrifft, so ist die Absicht eine Auflockerung ohne Uebergang in saure oder faulende Gährung hervorzubringen, weshalb man auch mit Salz die Fleischseite einreibt, welches antiseptisch wirkt, ebenso in Amerika mit Holzsäure. Es ist daher eine wesentliche Verbesserung, dafs man kleine Kammern eingerichtet hat, in welchen durch eine Heitzung die Temperatur auf 40 bis 45° erhöht werden kann. Leider geht aber ungeachtet des fleifsigen Umwendens der H. bei dem gewöhnlichen Schwitzverfahren das Auflockern sehr ungleich von statten, indem stellenweis eine angehende Fäulung sich zeigt.

Das Schwellen der H. ist die Folge theils des Eindringens von lauwarmen Wasser, theils der Wirkung von verdünnter Säure, sei es Essigs., wie bei der gewöhnlichen Rocken- oder Gerstenmaische, sei es (Galläpfel-), Essig- und zymische Säure in der Brühe aus gebrauchter Lohe, oder nach *Macbride* und *Séguin* selbst stark verdünnte Schwefels. (1:1500 bis 1:500 Wasser). Vorn Seite 608 ist gezeigt worden, dafs Säuren den Leim nicht fällen, dafs sie, namentlich auch die Essigs., den Leim auflösen. Weniger zweckmäfsig zum Schwellen ist Holzsäure, welche durch die brandigen Bestandtheile eher hinderlich als förderlich sein wird. Das Färben ist eine beginnende Gerbung in der Lohbrühe, welche in der Grube sehr langsam fortgesetzt und nach vielen Monaten erst vollendet wird. Hiebei saugen die H. aus der angefeuchteten Lohe und der wenigen Lohbrühe Gerb- und Extraktivstoff ein, werden dadurch gegerbt, gefärbt, und nehmen an Gewicht zu; es verbindet sich der Faserstoff, das Zellgewebe, welche durchs Kochen mit Wasser Leim liefern würden, mit den genannten Materien und erlangen dadurch die Eigenschaft des Leders im Gegensatz mit rohen Häuten.

Weil nun dieses Gerbeverfahren lange Zeit erfordern, und, wie die Erfahrung hinlänglich gelehrt hat, nicht ohne Nachtheil der Güte des Produkts abgekürzt werden kann, da nämlich die Sättigung der H. mit Gerbstoff auf diesem Weg sehr langsam erfolgt, so hat man längst Versuche angestellt, statt des Gerbens auf — es sei mir der Ausdruck erlaubt — trocknem Weg, den nassen Weg einzuschlagen, d. h. Lohbrühen zu bereiten, in diesen die H. lohgahr zu machen, und in kürzerer Zeit zum Ziel zu gelangen; Schnellgerberei. Ein hiezu geeignetes Gerbeverfahren wurde von *Macbride* vor 60 Jahren gelehrt, von *Séguin* 1792 verbessert in Anwendung gesetzt.

Séguins Verfahren, *tannage à la flotte.* Schwellen der in 2 Hälften getheilten und ausgespannten H. mit Schwefels. (1 conc. S.:1500 W.,

nachher 1:1000), welcher Prozeſs in 48 Stunden vollendet ist; darauf werden Lohbrühen, die man sich in terrassenförmig über einander gestellten Kübeln bereitet (nach der beim Salpeter- und Alaunsieden gebräuchlichen Weise), von verschiedner Concentration gefertigt, die Lohe so lange ausgelaugt, bis das W. nichts mehr aufnimmt. Die H. werden zuerst in die schwächste, dann in die stärkern Brühen der Reihe nach gehangen; es ist Sorge zu tragen, daſs die Lohbrühen nicht säuern, wodurch sie die gerbende Kraft verlieren. Dünne H. werden nicht geschwellt. Es werden Kalb- und Ziegenfelle in 8 bis 10, dünne Kuh- und Roſsh. in 14 bis 21 Tagen gegerbt. Man fand aber die nach dieser Methode gegerbten Leder nicht selten spröde, und keineswegs durch und durch lohgahr, was von der Anwendung der stark conc. Lohbrühen abgeleitet wird.

In Amerika ist dieses Gerbeverfahren modificirt in Anwendung gesetzt *). Die H. werden ausgebreitet gewässert, in Rahmen ausgespannt, mit Holzs. auf der Fleischs. bestrichen, in einer durch heiſsen Dampf geheitzten Grube zum Schwitzen gebracht; kleine H. werden in angewärmtes Kalkwasser eingehangen, dann noch warm enthaart; nur die schwersten Wildhäute werden in einer Getreidemaische, die bis 30° erwärmt ist, angeschwellt, zuletzt setzt man gebrauchte Lohbrühe zu. Das Gerben geschieht in Gruben, die mit Lohbrühe gefüllt werden, welche durch angebrachte Dampfröhren stetig warm erhalten werden kann. Die H. kommen zuerst in die vorbereitenden, schwachen Lohbrühen, deren Stärke 1 bis etwa 4° (d. h. Procent aufgelöster extraktiven Substanz aus der Lohe); sie werden Anfangs aus der stärkern Brühe und Wasser gemischt, später benutzt man die bereits zum Lohgahrmachen gebrauchten Br.; die vorbereitenden Br. werden durch Zugieſsen von stärkerer allmählig für Kalbfelle auf 2 bis 3°, für Kuh- und Roſsh. 2 bis 4°, für schwere Ochsenh. 3 bis an 6° verstärkt. Hierauf bringt man die H. in die gerbenden Br., und zwar die Kalbf. in 4 bis 5, die Kuh-, Roſs- und leichten Ochsenh. 6 bis 8, die schweren Ochsenh. in 9 bis 10° starke Br. Gewöhnlich reicht eine Br. zur gänzlichen Sättigung hin, zuweilen muſs man aber auch die Br., um den Prozeſs nicht zu verlangsamen, am 5ten und 6ten Tag verstärken. Sämmtliche Flüssigkeiten werden auf 30° warm erhalten. Die Zeit, binnen welcher der Gerbeprozeſs in den Lohbrühen vollendet ist, beträgt bei Sohlleder 45, bei Rinds-, Ochsen-, Schweinsh. 30, bei Kalbfellen 8 Tage. Nach diesem Verfahren nimmt eine Ochsenhaut, nachdem man Bein- und Kopfstücke, Bauchlappen abgeschnitten hat, welche besonders gegerbt werden, im

*) *Gall,* die Schnellgerberei in Nordamerika, Trier 1824.

trocknen Zustand 17 Pfd. wiegend, den extraktiven Bestandtheil von 120 Pfd. Lohe auf, und wiegt nach beendigter Gerbung 35 Pfd., wonach auf 1 Pfd. trockne H. mehr als 7 Pfd. Lohe erforderlich sind. Vortheile dieser Methode der Schnellgerberei sind: ansehnliche Kostenersparnifs, indem ein weit kleinerer Raum erforderlich ist, und die Jahreszeit keine Unterbrechung macht; Ersparnifs an Lohe; gröfsere Gewichtszunahme der H.; Darstellung eines schönen Leders, auf beiden Seiten gleich hellgelb, fleckenlos.

[Man hat auch mittelst hydrostatischen Druck das Durchgerben befördern wollen; *Spilsbury* *) bedient sich einer Vorrichtung von 3 ganz gleichen Rahmen, zwischen welchen er 2 Häute einklemmt, so dafs ein abgesperrter hohler Raum entsteht, von welchem die beiden H. zwei grofse Seitenflächen bilden. Durch eine Röhre, welche in das obere Rahmstück luftdicht pafst, wird nun in die senkrecht gestellte Vorrichtung die Lohbrühe gegossen, welche durch hydrostatischen Druck in die aufgespannten H. eindringt, und gleichsam durchgeseiht wird. Die äufsere Seite der H. überzieht sich mit Gallertsäure, welche in der Eichenlohe enthalten war **). Diese Methode soll sich in England verbreitet haben. — Das Verfahren von *Fletscher* ***) beruht in der Anwendung einer nach Art des anatomischen Hebers konstruirten Vorrichtung; es sind nämlich die in Rahmen ausgespannten H. in eine luftdicht verschlofsne Grube eingesenkt, auf welcher eine hydrostatische Drucksäule errichtet, oder eine Druckpumpe angebracht wird, um, wie bei der bekannten Extraktionsmaschine, die Flüssigkeit unter Druck zu setzen. — *Knowlys* und *Duesbury* ****) wollen ein entgegengesetztes Verfahren einschlagen, nämlich aus der luftdicht verschlofsnen Grube die Luft auspumpen, wodurch die in den H. enthaltne Luft heraus und dafür Lohbrühe hineindringen wird. Die H. sollen in dem Kasten blos aufgehangen, und damit sie senkrecht hängen, mit Blei beschwert werden. Nach und nach sollen immer stärkere Lohbr. angewendet werden. — Es ist mehrfältig empfohlen worden, statt Lohe eine Auflösung von schwefels. Eisenoxyd anzuwenden; *Ashton* nahm darauf 1794 ein Patent, allein hier angestellte Versuche gaben nur ungünstige Resultate, das Leder war nicht durchgegerbt, und weichte in Wasser auf.]

2) Juftengerberei. Der Namen Juften bedeutet Leder zu Paaren, weil man je 2 und 2 zusammen färbt; es wird im südlichen Rufsland, in Lithauen, aber auch in Deutschland und a. a. O. dargestellt. — Das Gerben geschieht in einer Lohbrühe von Weidenrinde,

*) D. p. J. Bd. 13. S. 342. Bd. 20. S. 107.
) Das. Bd. 27. S. 130. *) Das. Bd. 15. S. 310.
****) Das. Bd. 25. S. 245. Bd. 29. S. 273.

auch wohl von Ellernrinde, man walkt sie mehrmals, damit sie recht viel von der Brühe aufnehmen können. Man fährt mit frischen Brühen fort, bis dafs die Gahre nach 5 bis 6 Wochen eingetreten ist; man läfst sie dann auftrocknen, richtet sie zu, und tränkt sie auf der Fleischseite mit Birkenthär (vergl. vorn Seite 32) so lange, bis sie damit gesättigt sind. Hierauf werden die Leder gereckt und entweder roth oder schwarz gefärbt, ersteres mit Alaun und einer Abkochung von Rothholz, Sandelholz, letzteres mit Eisenvitriol und Sandelholz. Das weitere Zurichten wie oben. — Das Juftenleder riecht sehr stark nach dem angewendeten empyreumatischen Oel, vertreibt daher die Motten, und andere lästige Insekten, ist wasserdicht und wird unter andern zum Einbinden von Büchern, zu Stiefeln, Täschner- und Riemerarbeiten etc. angewendet.

[B. d. l. soc. d'Enc. 1822. p. 344, 374. 1823. p. 278. — D. t. Tom. 6. p. 284. Artikel „cuir de russie."]

3) Saffiangerberei.

Saffian, *maroquin*, ist ein gefärbtes, auf der Narbenseite gefärbtes Ziegenfell, man bearbeitet aber auch viel Schaaffelle auf diese Art; Marockin nennt man die Art Leder deshalb, weil die Kunst sie zu gerben von Marocko aus nach Europa gelangt ist. Man verfährt im Allgemeinen also: die Vorbereitungsoperationen zum Gerben sind dieselben, wie unter *b*) gelehrt worden, nur werden beim Schaben alle überflüssigen Enden, Klauen, Bauchlappen, der vordere Theil des Kopfs abgeschnitten, und als Leimleder an die Leimsieder verkauft; Ziegenfelle werden im Kalkäscher enthaart. Nach dem Schaben werden sie in reinem Flufswasser mit Keulen so lange gewalkt, bis letzteres klar abläuft, also kein Kalk mehr in den Fellen sitzt; statt dessen bedient man sich einer einfachen Maschine, eines Fasses, in dessen Mitte eine senkrechte Welle mit abgerundeten Daumen steht; darauf in einem Bad von Waizenkleie, Rockenschrot (auch wohl mit Hühner- und Taubenmist) gebeitzt, in Wasser ausgewaschen, und gegerbt. Man bedient sich meistens des sicilianischen Schmacks, von welchem 1 Fell mittler Gröfse $\frac{3}{4}$ Pfd. braucht, um in einigen Tagen unter stetem Umwenden in der Gerbebrühe vollkommen gegerbt zu sein; nur bei feinern Farben, als z. B. bei Roth, werden weifse Galläpfel, $\frac{3}{8}$ bis $\frac{5}{8}$ Pfd., angewendet; Mittelsorten werden mit Weidenrinde gegerbt. Die schönsten Felle, die zum Rothfärben bestimmt sind, werden, damit man sie ohne Gefahr eine kurze Zeit aufbewahren kann, eingesalzen und vor dem Gerben gefärbt, die übrigen werden erst gegerbt, dann gefärbt, zuletzt gefalzt und geschlichtet. Darauf folgt das Appretiren, oder Blankstofsen; diese Operation wird nach Maafsgabe der Anwendung, die man vom

vom Saffian macht, verschieden modificirt; die F. werden geglättet, gekrispelt und pantoffelt. Man hat zum Krispeln Maschinen mit eigens dazu eingerichteten Walzen. Auch unterscheidet man bei uns englische, französische, astrachanische Appretur. — Corduan ist mit Saffian im Ganzen gleich, nur in der Appretur etwas verschieden.

[Literatur der Lohgerberei. *Bautsch* Ausführl. Beschreib. d. Lohgerb. Dresden 1793. — *v. Meidinger* Lohgerb. Leipz. 1802. — *Gall* über Schnellgerberei. Trier 1824. — D. t. Artikel „Tanneur," T. 20. p. 259. „Corroyeur" T. 6. p. 101. „Cuir de Russie" das.

Gerbematerialien. Siehe Seite 107 u. f. über Gerbstoff und G. enthaltende Vegetabilien. Ferner: *Good* Anwendbarkeit d. Eichenholzspähne, D. p. J. Bd. 2. S. 161. — *Kendrick* Gerb. mit Extrakt, welches mit Dampf dargestellt, J. d. k. k. p. I. Bd. 4. S. 582. — *Swayne* über Eichenblätter, D. p. J. Bd. 16. S. 211. — *Stephens* Methode den Gerbstoffgehalt zu prüfen, V. d. G. 1827. S. 160. — Mimosenrinde, D. p. J. Bd. 26. S. 268. — *Berry* Gerben mit Ther- und Ruswasser, Descript. d. brevets d'invention, T. 14. p. 340. — *Ashmore* Ruswasser, D. p. J. B. 48. S. 67. — *Gademann* Holzsäure zum G., Bair. Kunst- und Gewerbbl. 1830. S. 321.

Gerbeverfahren: *Gettliffe* über Dampfheitz. der Gruben, Descript. des brevets d'invent. T. 7. p. 88. — *Favier* Schnellgerberei, das. T. 13. p. 154. — *Paillard-Vaillant* Kalbfelle zu gerben, D. p. J. Bd. 19. S. 500. — Ledergerberei in Rufsland, das. Bd. 27. S. 188. — Lederfabrikat. in Siebenbürgen, J. d. k. k. p. I. Bd. 2. S. 243. — Wasserdichtes Leder, das. Bd. 3. S. 446. — *Bevan* über die Festigkeit des Leders, D. p. J. Bd. 16. S. 265. — *Brown* Verbesser. im G., das. Bd. 44. S. 206. — *Drake* desgl. Bd. 45. S. 377. Bd. 46. S. 155. — *Cogswell* desgl. Bd. 45. S. 260.

Zurichten. *Degrand* Krispelmasch., Descript. des brevets d'invent. T. 12. p. 58. — *Royer* Masch. um kleine H. im Flufs zu bearbeiten, das. T. 13. p. 39, in W. Z. Bd. 1. S. 274. — *Monier* und *Ray* Walke für Leder, das. T. 17. p. 11. — Lederspaltmasch., *Duxbury*, D. p. J. Bd. 33. S. 166. — *Degrand* Descript. des brevets d'invent. T. 21. P. 354. — *Dyer* Masch. zum Zurichten, D. p. J. Bd. 28. S. 184.— Leder zu firnissen, Industr. T. 1. p. 179. — Lederschmiere, D. p. J. Bd. 27. S. 394.

Saffianbereitung. *Petri* in D. p. J. Bd. 7. S. 186. — *Aikin* das. Bd. 18. S. 346. — *Gill* das. Bd. 16. S. 47. — *Robiquet* im D. t. Artikel Maroquin, Tom. 13. p. 124. in D. p. J. Bd. 31. S. 365. — *Dollfus* Verf. Marock. zu färben und zu bedrucken, Descript. des brev. d'invent. T. 2. p. 259. — *Champagnat* elast. Lack auf Saffian, das. T. 17. p. 223.

Ledersurrogate, d. h. Gewebe durch Firnifs und Ueberzüge lederähnlich gemacht, siehe unter andern *Hancock* in D. p. J. Bd. 18. S. 370. — *Gunby* das. Bd. 15. S. 422. — *Darcet* gegerbte Knochengallert, das. Bd. 18. S. 262.

Ausgezeichnete Ledergerbereien sind im preufs. Staat in Malmedy

(Sohlenleder), in Malmedy werden jährlich gewöhnlich 80,000 Stück amerik. H. gegerbt; St. Vieth (Sohlenleder und Oberleder), Stromberg (Sohlenleder), St. Goar (Saffian), Cöln, Mühlhausen (Saffian).]

II. Weifsgerberei, *mégisserie, tawing*, umfafst diejenigen Gerbeprozesse, wo statt Lohe eine Auflösung von Alaun und Kochsalz angewendet wird. Man macht nicht blos Kalb-, Schaaf-, Lamm- und Ziegenfelle, sondern auch leichte Ochsen-, Kuh- und Rofshäute weifsgahr.

a) Methode des gewöhnlichen Weifsgerbens.

Die Schaaf-, Ziegen- und Kalbfelle werden auf die bekannte Weise gewässert, geschabt, oder ausgestrichen, gekalkt, die bewollten Felle aber, um die Wolle nicht zu verlieren, so behandelt, wie vorstehend unter I. 1. *b*) gelehrt worden ist. Die Blösen, *cuirets*, werden sodann in dem Kalkäscher getrieben, damit sie sich auflockern, und das Fett gebunden werde; zuerst bringt man sie in einen bereits gebrauchten, dann erst in einen frischen. Man schlägt die Felle von Zeit zu Zeit auf, läfst sie abtropfen, bringt sie wieder in die Kalkmilch, und fährt so einige Wochen fort, bis sie zu dem weitern Prozefs hinlänglich vorbereitet sind. Sie werden verglichen, das heifst die überflüssigen Enden abgeschnitten, gestrichen, gewalkt, oder ausgestofsen, mit lauwarmen Wasser abgespült, ausgestrichen, wieder gewalkt, bis die F. den rechten Grad von Weiche und Reinheit von Kalk erlangt haben. Man bringt dieselben nun in die Schwellbeitze, aus Waizenkleie, Wasser und etwas Sauerteig, oder in alte Beitze, die bereits gesäuert hat, auch setzt man Salz hinzu; im Winter dauert das Beitzen an 3 Wochen, im Sommer an 2 bis 3 Tage. Man weicht die F. in die Beitze ein, und übergiefst sie dann damit; nach 24 Stunden zeigen sich die Spuren eingetretner Gährung, die F. steigen in der Beitze auf, *lever*, und müssen stets niedergestofsen werden, damit sie mit der Beitze bedeckt bleiben. Hierauf werden sie in der B. gewalkt, dann über eine Stange gehengt und zusammen gewunden, um die B. auszudrücken.

Das Gerben geschieht also: man fertigt eine Alaunbrühe, *étoffe*, man löst auf 100 Stück Blösen 12 bis 18 Pfd. Alaun, 2½ bis 3 Pfd. Salz in heifsem Wasser auf, zieht dieselben einzeln durch die warme Brühe, *passer en blanc*, und legt sie zuletzt noch auf eine kurze Zeit in dieselbe. Hierauf läfst man sie abtropfen, schlägt sie zusammen, und läfst sie in einem Fafs geschichtet 2 bis 3 Tage lang liegen, bis sie die Gahre haben, dann schlägt man sie auf, hängt sie auf Stangen zum Antrocknen. Nun folgt das Zurichten. Die getrockneten Leder werden angefeuchtet, gestollt, d. h. über einem halbrunden Eisen, Stolle, *palisson*, gereckt, ausgedehnt, die Falten ausgestrichen, *ouvrir et redresser*. Man reibt

auch wohl mit Bimsstein die Narbenseite, oder mit feinem Sand, färbt dieselbe mit einem Gemeng von Kreide und Ocker gelb, auch schwarz.

b) Methode Handschuhleder zu gerben, französisches, erlanger Leder; hiezu werden Lamm- und Ziegenfelle angewendet. Der Gerbeprozefs ist nur darin verschieden, dafs man die mit der Alaunbrühe gegerbten Blösen noch in einen Gerbebrei bringt, *mettre en pâte*, der dazu bestimmt, dem Leder eine gröfsere Geschmeidigkeit, einen weichen sanften Angriff zu ertheilen, und die weifse Farbe zu erhöhen. Man fügt nämlich zur gebrauchten Alaunbrühe Waizenmehl, knetet dieses zu einem Teig, und setzt dann Eigelb hinzu; Andere nehmen Milch, Eigelb und feines Olivenöl. In diesem Brei arbeitet man die aus der Alaunbeitze gekommenen Blösen durch, und läfst sie 24 Stunden lang damit in Berührung, dann werden sie aufgeschlagen und getrocknet. Beim Zurichten werden sie ebenso, wie vorstehend, behandelt, nur noch geglänzt, theils mit einem Glättstein oder einer Glaskugel, theils geplättet. Man giebt ihnen auch wohl noch einen besondern Ueberzug von Stärke und Traganth. Man färbt auch weifsgahre Leder zu Handschuhen, sogenanntes Brüfsler Leder.

c) Gerben der Schaaffelle mit der Wolle, *houssées*. Solche F. können natürlich nicht in Kalk behandelt werden, man bringt sie, nach den sonstigen Vorbereitungen, in eine schon gebrauchte Schwellbeitze, läfst sie 3 bis 4 Tage darin liegen, reinigt sie dann von der Kleie, *ravaler*, und bringt sie in eine starke Alaunbrühe, bestreicht die Fleischseite mit obigem Gerbebrei, läfst diesen austrocknen, und bringt dann überhaupt die Felle zum Trocknen. Das Uebrige des Zurichtens ist ganz analog dem Vorstehenden. — Auf ähnliche Art werden auch Kuhhäute und Kalbfelle gahr gemacht.

d) Ungrische Weifsgerberei, *hongroyage*. Man verarbeitet behufs der Riemer- und Sattlerarbeiten Ochsen-, Kuh-, Rofshäute; sie werden nicht gekalkt. Das Enthaaren geschieht mit einem scharfen Putzmesser, ohne vorgängiges Schwitzen, darauf wird, wie vorstehend, aber ohne vorher zu schwellen, in einer Alaunbrühe gegerbt, und in derselben mehrmals gewalkt, dann getrocknet. Die getrockneten H. werden dann gereckt, durchgetreten, über Kohlenfeuer erwärmt und mit geschmolznem Talg auf der Fleischseite getränkt, darauf über Feuer nochmals erwärmt, damit das Fett sich besser einziehe, *flamber les cuirs*. Ein tüchtiges Durchwalken ist unerläfslich, sonst bleiben ungahre Stellen, *cornes*, ebenso die gehörige Wärme des geschmolznen Talgs.

In Betreff der Theorie der beim Weifsgerben vorkommenden chemischen Prozesse ist anzuführen, dafs darüber direkte ausführliche Versuche nicht angestellt worden sind; es ist bekannt, dafs Alaun und Koch-

salz in Auflösung sich in schwefels. Natron und salzs. Thonerde zerlegen (das schwefels. Kali bleibt dabei unverändert), die salzs. Thonerde von der Haut aufgenommen wird, und diese gerbt. Ob aber das Thonerdesalz als ein neutrales sich mit der Substanz der H. verbindet, oder als ein basisches, ist nicht bekannt. Die salzs. Thonerde mag vor dem Alaun den Vorzug gewähren, dafs sie hygroskopisch wirkt, folglich das Leder nicht so starr macht als jener. *Curandau* bedient sich statt der Alaunbrühe einer Auflösung von Kochsalz in 10 Theilen Wasser, welcher er $\frac{1}{8}$ Theil conc. Schwefels. hinzusetzt. Er legt vorbereitete H. in ein solches Bad, und nimmt sie nach 24 Stunden heraus, läfst sie trocknen; sie waren eben so gut gahr geworden, als in der Alaunbrühe. Diese Flüssigkeit braucht nicht erwärmt zu werden, und ist wohlfeiler als eine Alaunbrühe, um so mehr, als die gebrauchte Beitze stets wieder gebraucht werden kann.

[Man sehe den Artikel „Mégisseur, hongroyeur" im D. t., ferner *Main* Methode Ziegen- und Lammfelle zuzurichten, D. p. J. Bd. 18. S. 368. — *Monier* und *Ray* Walke, siehe bei der Lohgerberei.]

III. Sämischgerberei. Der Sämischgerber, *chamoiseur* (ein Weifsgerber, denn beide Gewerbe werden in Deutschland gewöhnlich zusammen betrieben) bearbeitet nicht allein Wildhäute, sondern auch Schaaf-, Ziegen-, Lammfelle, selbst Kuhh., welche zur Lohgerberei untauglich, zu schwach sind. Die Vorbereitung zum Gerben ist ganz gleich wie beim Weifsgerben; kommen die H. aus dem Kalkäscher, so werden die Narben abgestofsen, *effleurage*, d. h. es wird die Oberhaut mit einem concaven, an den Seiten scharfen, in der Mitte stumpfen Messer auf dem Schabebaum abgenommen, wodurch die H. durchs Sämischgerben jenen Zustand von Weiche, seidenartigen Angriff erlangen, der sie auszeichnet. Man bringt hierauf die Blösen zum zweitenmal in den Kalkäscher, schabt und streicht sie aus, worauf sie in die Beitze gebracht werden; diese besteht in einem säuerlichen Kleienbad, welches theils den eingesognen Kalk neutralisirt, theils die H. schmeidig macht, damit sie das Oel besser aufnehmen. Man läfst die H. 1 oder 2 Tage lang, je nach der Temperatur der Luft und der Stärke der H., in der Beitze liegen, dann windet man sie aus und ölt dieselben; man breitet sie auf Tischen aus, beschmiert sie auf der Narbenseite mit Thran oder Oel, packt jede H. zusammen, dafs es ein runder Knäuel wird, legt sie in den Walkkumm, und läfst dieselben 1 bis 3 Stunden lang walken. Man nimmt sie von Zeit zu Zeit heraus (*donner un évent*), ölt sie von Neuem und setzt das Walken fort, bis hinlänglich Oel eingewalkt worden. Hierauf werden sie in einer Kammer aufgehängt, in welcher man eine erhöhte Temperatur erzeugt, damit sich das Oel oxydire und mit den Fa-

sern der H. innig verbinde, *échauffe.* Statt dieses Verfahrens pflegt man auch wohl die gewalkten H. auf Haufen zu schlagen, und diese von Zeit zu Zeit aufzuschlagen. Nach dem Einziehen des Fetts werden die H. durch eine Aschen- oder Pottaschenlauge von 2° *B.* vom überflüssigen Fett befreit, *dégraissage;* man macht die Lauge so warm, dafs man ohne Schmerz die Hand darin halten kann, arbeitet die F. in derselben tüchtig durch und läfst sie eine kurze Zeit darin liegen, wodurch sich eine Kaliseife bildet, die sich im W. auflöst; man windet sodann die nassen F. aus, und giebt ihnen eine gleiche Zurichtung als den weifsgahren F. Die seifige Flüssigkeit, welche *dégras* genannt wird, dient andern Gewerbtreibenden zu verschiedenartigen Gebrauch. [Artikel „Chamoiseur" im D. t Tom. 4. p. 392. — Man hat nicht selten Häute, nachdem man die Haare abgeputzt, mit heifsem Fett getränkt, und so in Leder verwandelt, welches zu Riemen, Silenzeug u. dergl. verwendet wird.]

IV. Pergamentfabrikation, *parchemin, parchment.* Das beste und ächte Pergament wird aus Kalbfellen bereitet, ein geringeres auch aus Schaaf- und Hammelfellen, zuweilen auch aus Ziegen-, Esel- und Schweinshäuten. Die Vorbereitung, das Einweichen, Ausstreichen, Schaben, Behandeln mit Kalkäscher sind wie vorstehend, nur geschieht das Lockermachen der Haare bei Schaaf- und Lammfellen durchs Anschwöden, d. h. durch Aufstreichen eines Breies von gesiebter Holzasche und gebrannten Kalk (vergl. das vorn Seite 620 Gesagte), darauf wird gewässert, abgeschabt. Die Blösen werden nun in Kalkwasser eingelegt, damit sie alles Fett verlieren, auflaufen und mild werden, und zwar zuerst in schon gebrauchtes K.wasser, darauf in frisches; nach einigen Tagen werden die H. ausgeschlagen, und zum Abtropfen hingelegt, dann wieder eingetaucht und so einige Wochen lang fortgefahren. Man wäscht hierauf die H., streicht sie aus, bringt sie wieder auf einige Stunden in K.wasser, wiederholt das Ausstreichen, spannt sie dann in Rahmen, *herse,* und bepudert sie mit Kreidepulver, oder zu Staub gelöschtem Kalk, und überreibt sie mit einem glatten Bimsstein, wodurch sich das Weifse in allen Theilen der H. verbreitet. Nach einem andern Verfahren wird die Kreide dreimal eingerieben, und jedesmal mit dem Ausspanneisen, zugleich mit dem K.wasser ausgearbeitet, *écouler, édosser;* der Rahmen mit dem eingeschnürten Fell steht schräg gegen eine Wand. Man läfst die ausgefleischten, gereinigten und weifsgemachten H. in Rahmen völlig trocken werden, wobei sie gegen Frost, Regen und Sonnenschein zu bewahren sind, der Frost macht sie schlaff, die Sonnenstrahlen rauh und brüchig, der Regen fleckig. Von den trocknen H. reibt man die weifse Farbe mit einem Hammelfell ab, und spannt sie

dann aus den Rahmen. Soll das P. zum Schreiben gebraucht werden, so wird es wieder eingespannt und auf der Narbenseite geschabt, *raturer*, wodurch es dünner, heller und weifser, die Flecke beseitigt werden, zuletzt mit Bimsstein auf dem Reibsessel glatt gerieben, *ponçage*. Soll das P. aber zu Schreibtafeln dienen, Oel- und Rechnenhäute, sogenannte Eselshäute, (es sind aber Schaaffelle), so werden dieselben mit Bleiweifs und Leim grundirt, nachher mit Lein- oder Rüböl bestrichen.

Anwendung des P.; zum Schreiben, sowohl mit Tinte, als Bleistift, Druck, zum Zeichnen und Malen, zum Einbinden von Büchern (Schweinshaut), zu Trommeln (Kalb- und Ziegenfelle, Kuh- und Eselsh., besonders Wolfsfelle), Pauken (Eselshäute), Orgelblasebälgen, zum Zubinden von Flaschen mit flüchtigen Gegenständen, Sieben. Man färbt und prefst auch P.; P.abfälle geben einen guten weifsen Leim, vergl. vorn S. 607. Man hat nicht selten das theurere P. behufs des Schreibens durch Surrogate ersetzt, Leinwand oder Papier mit einem eigenthümlichen Ueberzug versehen, als mit Kreide, Gyps, Bleiweifs, Schiefermehl, Ocker etc., welche mittelst Leim aufgetragen, der Ueberzug nachmals geschliffen wird.

[*Petri* in *Kastner's* deutschen Gewerbsfr. Bd. 4. S. 253. — D. t. Artikel „Parchemin" Tom. 15. p. 305. — Künstliches P., J. d. k. k. p. I. Bd.12. S. 187. — D. p. J. Bd. 30. S. 411. — *Smith* und *Dollier* desgl., das. Bd. 45. S. 63.

Zurichtung der Felle, welche zu Kürschnerarbeiten bestimmt sind. Die getrockneten F. werden mit ein wenig W. auf der Fleischseite genetzt, dadurch erweicht und gereckt, dann mit Kreidepulver bestreut, um die Feuchtigkeit zu binden, und getrocknet; auch die Haarseite wird mit Kreide behandelt, um das natürliche Fett der Haare zu beseitigen. Man legt dieselben an sonnige Plätze, wodurch das Entfetten befördert wird. Zu letzterm Zweck bedient man sich auch einer Tonne, die mit Axen und einer Kurbel versehen ist, und inwendig vorspringende abgerundete, abwechselnd gestellte Leisten hat. Man bringt in diese Tonne die zu entfettenden F. desgleichen erwärmte Kreide, Gyps oder Sand, und dreht sodann die Tonne eine Zeit lang stetig um. Hierauf werden die F. ausgefleischt.

V. Verfertigung des **astrachanischen Chagrins**. Die Tataren und Armenier verfertigen in Astrachan von dem Rückenstück der Pferde- und Eselshäute, welche Kalmücken und andere tatarische Völkerschaften liefern, den Chagrin. Man gebraucht dazu das hinterste Rückenstück gleich über dem Schwanz, beinahe in halbmondförmiger Gestalt, $1\frac{1}{4}$ Ellen in die Quere, 1 E. nach der Länge des Rückens. Man weicht diese Stücke in Wasser ein, enthaart und fleischt aus, so dafs von der ganz weich gewordnen H. nichts weiter übrig bleibt, als das reine fasrige Gewebe, welches ungefähr wie eine in W. aufgeweichte Schweinsblase

aussicht. Man schnürt die H. in Rahmen ein, netzt sie dabei mit W., damit alle Stellen gleichmäfsig ausgespannt werden, legt die Rahmen platt auf den Boden, die Fleischseite nach unten, und bestreut sie mit dem harten Saamen einer Art Melde (*Chenopodium album*), Alabuta genannt, breitet einen Filz darüber, und tritt die Saamen in die weichen Häute mit den Füfsen ein. Darauf läfst man dieselben trocknen, spannt sie aus und schüttelt die Saamen ab; die H. erscheinen nun voller Grübchen und Unebenheiten, in Folge der Eindrücke, welche die Saamen verursacht haben. Hierauf folgt das Glätten; man nimmt mit eisernen Instrumenten die Erhabenheiten zum Theil weg, schabt die Oberfläche glatt, legt die H. in Wasser, worauf dieselben quellen, besonders die eingedrückten, vertieften Stellen, die nicht abgeschabt wurden, vor die geschabten hervordringen und das eigentliche Korn des Chagrins bilden; nach 2tägigem Einweichen bringt man sie in eine heifse conc. Lauge von kohlens. Natron, packt sie dann auf Haufen, legt sie zuletzt in Salzsoole, und schreitet zum Färben. Die beliebteste Farbe ist meergrün, auch färbt man blau, roth und schwarz. — *Petri* in *Kastner's* deutsch. Gewerbsfr. Bd. 4. S. 49. — Fischhautchagrin, durchs Abschleifen der stachligen Haut von Hayfischen mit Sandstein und Färben dargestellt.

Literatur der gesammten Gerberei: *Hermbstädt* chemisch-technologische Grundsätze der gesammten Ledergerberei, Berlin 1805 — 7. 2 Bde. — *Leuchs* Zusammenstellung der in den letzten 30 Jahren gemachten Verbesserungen in der Ledergerberei, Nürnberg 1828. — *Kummer* Handencyklopädie d. neuesten Verbess. u. Erfind. in dem Gerben, Zurichten, Färben und Lackiren des Leders, Berlin 1830.]

Käsestoff, *caseum, matière caséeuse, cheese*, ist ein Hauptbestandtheil der Milch der Säugethiere, scheint auch in der Galle, im Saft der Bauchspeicheldrüse vorzukommen. Man gewinnt ihn entweder durch freiwilliges Gerinnen der Milch, wobei aber ein kleiner Theil in der Molke aufgelöst bleibt, oder durch Niederschlagung der abgerahmten Milch mit verd. Schwefels.; man behandelt den Niederschlag mit kohlens. Baryt, wodurch die mit dem Käsest. verbundne Säure gebunden, dieser in Wasser zu einer blafsgelben, schleimigen Flüssigkeit gelöst wird, und dampft dieselbe ab.

Der K. erscheint als eine gelbgefärbte, geruch- und geschmacklose, hornartige Substanz, specif. Gewicht 1,259, besteht im unreinen Zustand aus 59,781 Kohlenst., 7,429 Wasserst., 21,381 Stickst., 11,409 Sauerst., liefert bei der trocknen Destillation viel kohlens. Ammoniak, giebt eine sehr voluminöse Kohle, die Asche, $6\frac{1}{2}$ %, enthält viel phosphors. Kalk, kohlens. Kalk und Magnesia, kein Eisenoxyd. Er löst sich in W. auf, seine Auflösung wird von Säuren coagulirt und gefällt, der Niederschlag

enthält gebundne Säure, ist aber K. mit wenig Säure verbunden, so ist er in Wasser löslich, und unterscheidet sich vom Eiweifsst., mit welchem er vieles gemein hat, dadurch, dafs er auch von Essigsäure niedergeschlagen wird. K. mit starken Alkohol behandelt, tritt an letztern Wasser ab, wird undurchsichtig, wie geronnenes Eiweifs, dabei löst sich ein wenig auf; eine Auflösung von K. fault leicht, entbindet Ammoniak. Aetzende fixe Alkalien lösen K. ohne Zersetzung auf, aber bei Anwendung von Wärme entbindet sich Ammoniak dabei, und die Auflösung enthält Schwefelkalium; mit gebranntem Kalk giebt K. einen festen Kitt. Auch doppelt kohlens. Kali löst beim Sieden mit Wasser Käsestoff unter Entweichen von kohlens. Gas auf, man erhält eine schleimige, Lackmuspapier röthende Flüssigkeit, die abgedunstet eine zähe Masse bildet, welche sich in Fäden ziehen, in Gestalt einer Haut ausspannen und wie Leim austrocknen läfst; man kann sie beliebig lange aufbewahren, und gleich Käse geniefsen. Conc. Mineralsäuren lösen K. unter Zersetzung auf, Salzs. giebt bei 15° eine blaue Flüssigkeit, kochender Alkohol und Aether ziehen aus dem K. eine stinkende Fettmasse aus.

Aehnlich dem Eiweifsstoff kann auch K. coagulirt werden, und besitzt dann im coagulirten Zustand abweichende Eigenschaften. Man bringt denselben dadurch zum Gerinnen, dafs man in die abgerahmte Milch ein Streifchen von der innern Haut des Labmagens junger Kälber, den man zu diesem Behuf gereinigt und getrocknet in den Landwirthschaften aufhebt, hineinlegt, und entweder keine oder gelinde Wärme anwendet. Wie diese Haut dabei wirkt, ist noch nicht erklärt worden, denn dafs es durch die anhängende Magensäure nicht geschieht, beweist die Thatsache, dafs gut ausgewässerter Labmagen es ebenso, wie nicht gewässerter, bewirkt. Coagulirter K., *caillé*, enthält an 80 $\frac{0}{0}$ W., quillt in W. blos auf, ohne sich zu lösen, wird beim Erwärmen weich, schmilzt, bläht sich auf, verbrennt mit Flamme. Durchs Aufbewahren im getrockneten Zustand erleidet er langsam eine Entmischung, wird pikanter im Geschmack und härter; im feuchten Zustand aber fault er leicht, und verhält sich faulendem Kleber sehr analog, bläht sich dabei weniger auf und giebt weniger Gas von sich. Nach längerer Zeit des Zersetzens findet man im Käse: essigs. Ammoniak, Aposepedin, etwas Gummi, Margarins., Oels., von dem Fett im frischen Käse herrührend, eine eigne scharfe Materie.

[Aposepedin, *Aposepedine*, früher unpassend Käsestoffoxyd genannt, wird aus gefaulten Käse dargestellt. Es ist eine weifse, schwammige, in feinen, weifsen Nadeln krystallisirende Substanz, geruchlos, wenig bitter schmeckend, sie löst sich fast ganz in kochendem Alkohol, nicht

in Aether auf, in 14 Theilen W. von 22°, fault im feuchten Zustand leicht, wird bei freiem Luftzutritt unzersetzt sublimirt, von Aetzlauge leicht gelöst, die Auflösung durch Bleiessig und Galläpfelaufguſs gefällt.]

Die **Milch**, *lait*, *milk*, ist ein Gemeng von fettem Oel und in Wasser gelöstem Käsestoff, Milchzucker, Milchs., milchs. Salzen, Extraktivst.; sie röthet im frischen Zustand Lackmuspapier. Die quantitative Zusammensetzung der Milch ist weder bei allen Säugethieren gleich, noch zu jeder Zeit bei demselben säugenden Thier konstant, sondern nach der Zeit der Milchabsonderung, ob neumelkend oder altmelkend, nach dem genoſsnen Futter und sonstigen Ursachen verschieden. Abgerahmte Milch ist specif. schwerer als fette Milch, da die Sahne, der Rahm, leichter als Milch ist.

[Kuhmilch, welche *Berzelius* untersuchte, hatte ein specif. Gewicht von 1,03; die abgerahmte M. enthielt 3,5 Milchzucker, 2,6 Käsest. durch Butterfett verunreinigt, 0,6 Milchs., Salze derselben, Alkoholextrakt, 0,17 Chlorkalium, 0,025 phosphors. Alkali, 0,23 phosphors. Kalk, freien Kalk mit Käsest., Magnesia, Spuren von Eisenoxyd, 92,875 Wasser. Der abgenommene Rahm enthielt: 4,5 Butterfett, 3,5 Käsest., 92,0 Molken. Buttermilch enthält noch Butterfett, riecht säuerlich, enthält etwas Butters. Aus den Versuchen von *Lassaigne* geht hervor, daſs die Milch einer Kuh bei ganz gleicher Fütterung (während 6 Wochen) verschiedne Dichtigkeit zeigt, verschiednen Gehalt an Rahm und Wasser besitzt, wie folgende Tabelle andeutet; (specif. Gewicht bei 12,5° bestimmt).

Datum des Versuchs.	Futter der Kuh.	Specif. Gew. der Milch.	Wassergehalt in 1000 Th.	Rahmgehalt in 1000 Th.
1. März.	Kartoffeln, Heu, Lucerne, Stroh.	1,035	872	122
10. »	» »	38	859	112
20. »	» »	33	886	62
30. »	» »	31	891	107
10. April.	» »	41	875	57

Man hat vielfältig vorgeschlagen, um die Güte einer Milch zu untersuchen, oder eine etwanige Verfälschung mit Wasser zu entdecken, eine Senkspindel, **Milchwage**, *Galactometer* anzuwenden, allein die Angaben eines solchen müssen darum sehr zweifelhaft bleiben, weil die unverfälschte Milch selbst verschiedne Dichtheit besitzt. *Lassaigne's* Versuche zeigten Nachstehendes: unvermischte Milch zeigte bei 12,5° ein specif. Gewicht von 1,038; 75 Milch und 25 Wasser 1,021; 66 M. und 33 W. 1,020.

Ziegenmilch, von einem specif. Gewicht 1,036, enthält Bocksäure, welche der Milch, der Butter einen eignen unangenehmen Bockgeruch ertheilt, nach *Payen* 4,08 Butterf., 4,52 Käsest., 5,86 festen Rückstand

aus den Molken, 85,50 W. — Schaafmilch, 1,035 bis 041, giebt viel fette Milch, eine sehr weiche Butter, welche leicht ranzig wird, und sich nicht leicht scheiden läfst, woher es kommt, dafs im Käse viel Butterfett bleibt. — Eselinnenmilch, 1,023 bis 0355, liefert eine weifse Butter, welche leicht ranzig wird, die Molken enthalten, wie bereits vorn angegeben, nicht wenig Milchz., am meisten die Stutenmilch, deren specif. Gewicht 1,0346 bis 045, sie enthält wenig Rahm, wenig Käsest.]

Die beste Jahreszeit zur Bereitung des Käses ist von Anfang Mai bis Ende September, höchstens bis Mitte Oktober; man kann zwar auch im Winter K. bereiten, man hält ihn aber für weniger gut.

Behufs der Käsebereitung wird das Lab verschieden zubereitet, gewöhnlich wird es ausgewaschen und gesalzen, dann getrocknet aufbewahrt; zum Gebrauch wird ein Streifen abgeschnitten, in wenig warmen W. eingeweicht, und dieses der Milch bei 30 bis 33° beigemischt, worauf letztere in 2 Stunden völlig geronnen ist; man pflegt aber auch die Milch in Kesseln über Feuer zu erhitzen. Die geronnene Masse wird hierauf zerstückt, die Molken, *petit lait, whey*, dringen aus den Einschnitten, und die Käsetheile senken sich leichter zu Boden; man läfst die M. abfliefsen, und bringt auch wohl, um dieses zu befördern, den K. unter einen gelinden Druck, salzt ihn sodann, bringt ihn in Formen und prefst. Nicht selten wird der K. gefärbt, in England mit Orleans (Kurkuma, Ringelblumen). Bringt man den K. aus nicht abgerahmter Milch zum Gerinnen, so entsteht ein Gemeng von Käsest. und Rahm, fetter Käse, von angenehmen Geschmack, fettig; aus abgerahmter M. dagegen wird nur magerer K. erhalten. Man unterscheidet auch Süfsmilch- und Sauermilchkäse, beiderlei werden in Holland dargestellt. Der Schweizer-Käse wird aus fetter Milch durch künstliche Wärme bereitet; man bringt die Milch in Kesseln über Feuer, erwärmt sie bis 25°, setzt das Lab zu und läfst gerinnen, dann wird die Masse tüchtig mit einem Rührholz durchgerührt, auf 40° erwärmt, und mit dem Umrühren fortgefahren, dann ausgeprefst.

[Ueber die Gewinnung von Butter und Käse sehe man „Theoret. prakt. Anweisung zu der Kunst Butter und Käse zu fabriziren, aus dem Französischen übers. und mit Anmerk. und Zusätzen von *Hermbstädt*, Berlin 1830, die Artikel „Lait, fromage" im D. t. — *Davy* über Mittel die Verfälschung der abgerahmten Milch zu entdecken, D. p. J. Bd. 6. S. 391. — Galaktometer, das. Bd. 22. S. 267. — *Lassaigne* chemische Untersuchung d. Kuhmilch, E. J. Bd. 14. S. 305, 386. — *Girl* über die Darstellung d. Parmesankäse, D. p. J. Bd. 5. S. 440. — *Braconnot* über di Gährung des Käses, das. Bd. 27. S. 129. — *Henry* über diesen Gegenst., das. Bd. 41. S. 134. — Verbessertes Verf holländ. Käse

zu verfertigen, das. Bd. 39. S. 452. — *Frey* über grünen Schabzieger, das. Bd. 43. S. 135.

Ein- und Ausfuhr von Butter und Käse im preufs. Staat.

	Butter.		Käse.	
	Einfuhr.	Ausfuhr.	Einfuhr.	Ausfuhr.
1825..........	26,677	5,610 C.	17,155	1,027 C.
26..........	33,365	963 »	18,217	296 »
27..........	34,867	3,368 »	17,179	690 »
28..........	36,863	4,579 »	17,682	645 »
29..........	45,238	1,868 »	15,829	397 »
30..........	33,268	1,362 »	15,532	440 »
31..........	28,337	2,186 »	13,987	607 »]

Benutzung der Milch: als fette, abgerahmte Milch, Sahne, Molke, Butter, Käse, auf Milchzucker, Molkenessig, zum Anstrich, um den Kalk zu binden, wenn auf mit Kalk abgeputzte Wände Farben aufgetragen werden sollen; zum Klären, Schönen, indem der Käsestoff durch Säuren gerinnt, und dadurch trübe Flüssigkeiten klären kann; um Körper geschmeidig zu machen, so z. B. Handschuhleder; um Fleisch recht mild, zart zu machen, wird es in Milch eingeweicht. — Benutzung des Käses. Frisch geronnener Käse wird zu Kitt gebraucht, Käsekitt (vergl. Bd. I. 1. S. 57), zum Anstrich auf Holz, und Kalkputz; zu diesem Endzweck nimmt man ein Gemisch von frischem Käse, fetter Milch, gebrannten und an der Luft zerfallnen Kalk *). Käse mit doppelt kohlens. Kali aufgelöst und abgedampft liefert einen gut bindenden Leim, welcher an Glas und Porzellan so stark haftet, dafs, wenn die Substanz in solchen Gefäfsen eingetrocknet ist, und man sie dann loszubrechen sucht, die Geschirre selbst zerbrechen. Eine solche Auflösung kann Hausenblase ersetzen, und eignet sich zum Klären von Zuckersaft, Wein; man mischt sie mit der zu klärenden Flüssigkeit, setzt sehr wenig gepülverten Gyps zu und erwärmt gelind, worauf die Masse gesteht, bald zieht sich dann das Geronnene zusammen, und läfst die Flüssigkeit vollkommen klar; *Braconnot* **). Derselbe lehrte zum längern Aufbewahren Käsestoff durch ganz wenig Salzs. aus der bis 50° erwärmten Milch fällen, den Niederschlag abpressen, waschen, und mit ¾ Quentch. kohlens. Natron auf jedes Quart Milch gelind erwärmen. Man gewinnt so einen dicken Rahm, der sich durch Zucker in einen Syrup verwandeln läfst, und zum Gebrauch auf Reisen dient.

*) V. d. G. 1833. S. 64.

**) D. p. J. Bd. 38. S. 136. Auszug in den V. d. G. 1832. S. 239.

[Schleim, *mucus*, der Hauptbestandtheil der von den Schleimhäuten des thierischen Körpers abgesonderten Schleimarten, wird durchs Auswaschen der letztern mit kaltem W. erhalten. Getrocknet ist es eine durchscheinende, spröde Substanz, schmutziggrau, gelbgrünlich gefärbt, im feuchten Zustand schlüpfrig etc., wie bekannt, gerinnt nicht durchs Erwärmen, schmilzt, bläht sich auf, verbrennt mit argem Gestank, giebt viel kohlens. Ammoniak. Er löst sich in W. kaum auf, feucht in verd. Minerals., Alkalien, nicht aber im getrockneten Zustand, er wird durch Gerbstoff gefällt. — Speichelstoff, *ptyaline*, der Hauptbestandtheil im Speichel, kommt auch im Blutwasser vor; man dampft den Speichel zur Trockne ein, zieht denselben mit absol. Alkohol aus, dann mit kaltem Wasser, welches abgedampft den Sp. zurückläfst. Eine durchsichtige Masse, die sich in kaltem W. auflöst, und weder durch Säuren, Alkalien, Gerbstoff, noch durch Salze, aber durch Alkohol gefällt wird; sie giebt die gewöhnlichen Produkte der trocknen Destillation. — Der Speichel des Menschen enthält nach *Berzelius* 0,29 $\frac{0}{0}$ Speichelstoff.

Harnstoff siehe vorn S. 137 u. f.]

Funfzehntes Kapitel.

Von den organischen Basen.

[Die organischen Basen sind erst in diesem Jahrhundert entdeckt worden: *Sertürner* beschrieb 1816 die alkalischen Eigenschaften des von ihm bereits 1804 dargestellten Morphins, welches sich im Opium findet Hierauf wurden die Chinarinden, narkotische Pflanzenstoffe analysirt, und eine Mehrzahl von Basen entdeckt, von denen hier die wichtigsten kurz geschildert werden sollen. Man war aber auch mit der Benennung Pflanzenbase, Alkaloid, nicht sparsam, und hat nicht wenigen Körpern dieses Prädikat ertheilt, denen es nach der Definition des Begriffs Base nicht zukommen kann; von diesen hier nicht ein Wort. Vor etwa 7 Jahren beschrieb *Unverdorben* mehrere basische Körper, welche er aus dem stinkenden Thieröl dargestellt hatte, deren Existenz als eigenthümlicher basischer Stoffe *Reichenbach* in neuester Zeit in Zweifel gezogen hat.

1) Pflanzenbasen.

Morphin, *Morphine*, *Morphium*, findet sich nebst Opian, Codëin, Narcëin, Mekonin, Mekonsäure, Harz, Gummi, Bassorin, Faserstoff, fettem Oel, Caoutchouc, Extraktivst. etc. im orientalischen und europäischen Opium.

Man stellt das Morphin also dar: man digerirt Opium mehrmals mit salzs. Wasser bei gelinder Wärme, setzt zur Flüssigkeit Kochsalz zu, um Opian zu fällen; die abfiltrirte Fl. vermischt man mit Ammoniak, welches Morphin, sehr wenig noch aufgelöst gebliebnes Opian, Mekonin, Harz und Extraktivstoff fällt. Der Niederschlag wird mit W. ab-

gesüſst, mit Salzs. und W. angewärmt, aufgelöst, filtrirt, wobei die fremdartigen Beigemengsel zurückbleiben, das Morphinsalz aber beim Erkalten der Lösung gesteht, während das Opian und Mekonin in der sauren Fl. gelöst bleiben. Das salzs. Morphin wird abgepreſst, mit Wasser angerührt, nochmals gepreſst, dann in Wasser gelöst und durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag abgesüſst, getrocknet, in Alkohol gelöst und krystallisirt.

Das Morphin krystallisirt mit 6,32 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden in durchscheinenden und durchsichtigen, farblosen 4seitigen Säulen, ist geruch- und fast geschmacklos, schmilzt bei mäſsiger Wärme, gesteht zu einer strahligen, durchscheinenden Masse, wird bei gröſserer Wärme purpurroth und besteht nach *Liebig* aus 72,340 Kohlenst., 6,366 Wasserst., 4,995 Stickst., 16,299 Sauerst., verbrennt mit rother stark rusender Flamme, wird durch Salpeters. schön roth gefärbt, löst sich in 500 Theilen kochendem, in kaltem W. fast gar nicht, in 30 Th. kochendem absol. Alkohol, in Aetzlaugen, nicht in Aether und Oelen auf; die Auflösungen schmecken sehr bitter und reagiren alkalisch. Mischt man Stärkekleister mit Morphin und Jodsäure, so wird Jod frei, und färbt das Stärkemehl; keine andere Pflanzenbase zeigt diese Reaktion. Sämmtliche Salze des M. sind von bittern Geschmack, krystallisiren fast alle, sind in Wasser und Alkohol, nicht in Aether löslich, färben Eisenoxydsalze blau. Er wirkt sehr giftig. — Narcëin, *Narcëine*, von *Pelletier* 1831 entdeckt, krystallisirt in weiſsen, seidenglänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt gelind bitter, etwas stechend, löst sich in 230 Theilen kochendem W. und 375 von 14°, schmilzt bei 92°, gesteht zu einer durchscheinenden Masse, zersetzt sich in höherer Wärme, wird durch verd. Salzs. blau, beim Verdünnen rothviolett, farblos; ebenso verhalten sich Salpeters. und Schwefels. Es besteht aus 54,73 Kohlenst., 6,52 Wasserst., 4,33 Stickst., 34,42 Sauerst. — Mekonin, *Méconine*, von *Couerbe* 1830 entdeckt, krystallisirt in farblosen 6seitigen Säulen, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, schmeckt nachher scharf, schmilzt bei 90°, verdampft bei 155°, läſst sich ohne Zersetzung destilliren, löst sich in 265 Th. kaltem, 18,5 Th. kochendem W., weit leichter in Alkohol und Aether, auch in äther. Oelen, Aetzlaugen; verd. Schwefels. giebt mit M. ein grünes Salz, Chlorgas färbt geschmolznes M. roth. Es besteht aus 60,247 Kohlenst., 4,756 Wasserst., 34,997 Sauerst., enthält keinen Stickst. — Codëin, *Codëine*, von *Robiquet* 1832 entdeckt, krystallisirt mit 6,5 $\frac{0}{0}$ Wasser verbunden in kleinen, durchsichtigen, farblosen Blättchen, welche bei 150° schmelzen, dann zu einer krystallinischen Masse erstarren. 1000 Theile Wasser lösen bei 15° 12,6, bei 100° 58,8 Theile auf, die Lösung reagirt alkalisch; das Codëin ist in Alkalien nicht löslich, giebt mit Säuren krystallisirbare Salze, wird durch Galläpfeltinktur reichlich gefällt. Es besteht aus 71,34 Kohlenst., 7,59 Wasserst., 5,35 Stickst., 15,72 Sauerst. — Ueber die im Opium aufgefundnen Alkaloide sehe man P. A. Bd. 27. S. 637.

Strychnin, *Strychnine*, von *Pelletier* und *Caventou* 1818 in den Krähenaugen oder Brechnüssen entdeckt, findet sich in denselben mit Brucin an Strychnossäure gebunden. Man zieht das Pulver der Brechnüsse mit Weing. aus, destillirt die erhaltnen Tinkturen ab, dunstet den Rückstand ein, schlägt mit essigs. Bleioxyd Farbst., Pflanzens., Fett nieder, filtrirt. Die Flüssigkeit wird mit gebrannter Magnesia einige Tage lang digerirt, wodurch Strychnin, Brucin gefällt werden; der Niederschlag wird abgepreſst, ausgesüſst, getrocknet, mit Alkohol behandelt, dieser abdestillirt, worauf das Strychnin krystallisirt. Die Mutterlauge enthält noch etwas Strychnin und Brucin, man neutralisirt sie mit verd. Salpeters. und läſst krystallisiren, wobei das Str.salz in zarten, federartig gruppirten Nadeln, dann das Br.salz in 4seitigen Säulen anschieſst. Man zerlegt dann das salpeters. Str. wie beim Morphin gelehrt worden.

Es krystallisirt in kleinen, farblosen, 4seitigen Säulen, ist geruchlos, schmeckt sehr bitter, zersetzt sich beim Erhitzen, besteht nach *Liebig* aus 76,43 Kohlenst., 6,70 Wasserst., 5,81 Stickst., 11,06 Sauerst., löst sich in 6660 Th. kalten, 2500 Th. kochenden W., leicht in Weing. und äther. Oelen, nicht in absol. Alkohol und Aether auf, die Auflösungen reagiren alkalisch. Es giebt Salze, welche meist krystallisiren, sehr bitter schmecken, und wie das Str. giftig wirken; von conc. Salpeters. wird es isabellgelb gefärbt, von erwärmter Jods. weinroth.

Brucin, *Brucine*, von Denselben entdeckt, findet sich auch noch in der falschen Augusturarinde, wird, wie vorstehend angegeben, dargestellt.

Es krystallisirt mit 16,18 $\frac{0}{0}$ W. verbunden in farblosen, durchsichtigen, geschoben 4seitigen Säulen, bei schnellem Abdampfen aber in perlmutterglänzenden Blättchen, ist geruchlos, schmeckt heftig bitter, schmilzt über 100° ohne sich zu entmischen, gesteht zu einer wachsähnlichen Masse, besteht nach *Liebig* aus 70,88 Kohlenst., 6,66 Wasserst., 5,07 Stickst., 17,39 Sauerst., löst sich in 850 Th. kaltem, 500 Th. kochendem W., sehr leicht in Alkohol, sehr wenig in äther. Oelen, nicht in Aether und fetten Oelen auf, die Auflösungen reagiren alkalisch. Die Salze des Br. krystallisiren leicht, wirken, wie das Br. selbst, giftig, werden durch conc. Salpeters. blutroth, durch Jods. roth gefärbt.

Chinin, *Quinine*, das wichtigste Alkaloid für die Darstellung im Groſsen und die Anwendung als Heilmittel, wurde 1818 von *Pelletier* und *Caventou* nebst Cinchonin in den Chinarinden entdeckt, in welchen es an Chinas. und Gerbs. gebunden vorkommt. Man stellt es aus der sogenannten Königs-Chinarinde dar. Man kocht gröblich zerstoſsne Chinarinde mit salzs. Wasser drei- bis viermal aus, so daſs aufs Pfund Chinarinde 6 bis 8 Loth Salzs. angewendet werden. Die drei ersten Auszüge werden dann vermischt, der vierte statt Wasser bei einem nächsten Prozeſs verwendet; man setzt den erstern gebrannten, zu einer Milch gelöschten Kalk zu, um die Säure zu neutralisiren, während stetig umgerührt wird. Nach 2 Tagen hat sich ein Niederschlag von Kalk, Chinin, Cinchonin, Chinagerbstoff gebildet, während salzs. und

chinas. Kalk aufgelöst bleiben. Der Niederschlag wird abgesüfst, abgepreſst, getrocknet und mehrmals mit Alkohol ausgezogen, die abfiltrirten Tinkturen werden auf $\frac{1}{6}$ Rückstand abdestillirt, worauf beim Erkalten etwas Cinchonin anschieſst. Die übrige Flüssigkeit wird, um Chinin von Cinchonin zu scheiden, mit verd. Schwefels. neutralisirt, worauf man eine Salzmasse erhält, welche abgepreſst, mit Wasser angerührt wieder gepreſst wird, bis sie rein ist. Diese Salzmasse, aus beiderlei schwefels. Salzen bestehend, wird dann in 80 Theilen kochendem W. gelöst und krystallisirt, worauf das Chininsalz zuerst, dann das Cinchoninsalz anschieſst; man kann beide Basen auch dadurch scheiden, daſs man die Salze beider mit Natron zerlegt, den Niederschlag in Alkohol löst, und krystallisirt, wobei Cinchonin sich in Krystallen absetzt, während Chinin gelöst bleibt.

Das Chinin krystallisirt in zarten, seidenglänzenden, farblosen Nadeln, die sich zu Büscheln gruppiren, ist geruchlos, schmeckt sehr bitter, unangenehm, schmilzt bei 90^0, erstarrt zu einer harzähnlichen, durchsichtigen Masse, welche gerieben — el. wird, besteht nach *Liebig* aus 75,76 Kohlenst., 7,52 Wasserst., 8,11 Stickst., 8,61 Sauerst., löst sich in 200 Theilen kochendem W., sehr leicht in Alkohol, in Aether, sehr wenig in warmen fetten und äther. Oelen, die Lösungen reagiren alkalisch; es giebt Salze, welche, verglichen mit denen des Cinchonins, bitterer schmecken und sich nicht so leicht auflösen, als jene.

Das hauptsächlichste Salz, welches Behufs ärztlicher Anwendung im Groſsen dargestellt wird, ist das schwefelsaure Chinin, *Sulfate de Quinine*, *S. of Ch.;* das basische Salz, das gewöhnlich dargestellte, bildet schmale, lange, etwas biegsame, nadelförmige Krystalle, rechtwinklige Säulen von Perlmutterglanz, es löst sich in kaltem W. schwer, leichter in heiſsem, in 30 Th. kochendem auf, wird bei 100^0 durch Reiben + elektr. und leuchtend, besteht nach *Liebig* aus 83,83 Chinin, 10,00 Schwefels., 7,14 W. — Das neutrale Salz krystallisirt in 4seitigen, durchsichtigen, farblosen Säulen, schmilzt leicht, löst sich in kaltem W. ziemlich leicht auf, noch leichter in Weing., verwittert an der Luft, und besteht wasserleer aus 80,95 Ch. und 19,05 Schwefels.

Cinchonin, *Cinchonine*, bereits 1803 im ungereinigten Zustand gekannt, von den genannten Chemikern dargestellt, kommt in allen Chinarinden vor, namentlich in der braunen Rinde (*kinkina gris*) in gröſster Menge. Die Darstellung desselben ist gleich wie die des Chinins, die Scheidung beider Pflanzenbasen ist vorstehend angegeben.

Es krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, geschoben 4seitigen Säulen, Nadeln, ist geruchlos, anfangs geschmacklos, danach bitter schmeckend, schmilzt in höherer Wärme, wird dabei zersetzt, und nur ein sehr geringer Antheil wird unverändert sublimirt; es besteht nach *Liebig* aus 78,67 Kohlenst., 7,06 Wasserst., 9,11 Stickst., 5,16 Sauerst., löst sich in 2500 Theilen kochendem, in kaltem fast gar nicht, in Alkohol weniger als Chinin, in Aether, äther. und fetten Oelen sehr wenig auf, die

Lösungen reagiren alkalisch. Es giebt Salze, welche stark und anhaltend bitter schmecken, und leichter löslich sind, als die entsprechenden Chininsalze.

Emetin, *Emetine*, in der Brechwurzel (*Ipecacuanha*) 1817 von *Pelletier* entdeckt; ein geruchloses, luftbeständiges, weifses Pulver, welches wenig bitter, aber widrig schmeckt, bei 50° schmilzt, und aus 64,57 Kohlenst., 7,77 Wasserst., 4,30 Stickst., 22,95 Sauerst. besteht, sich in kaltem wenig, leichter in kochendem W., leicht in Alkohol, nicht in Aether und Oelen löst; die Lösungen reagiren alkalisch. Es giebt mit den Säuren nicht krystallisirende Verbindungen, welche beim Abdampfen gummig bleiben. — Veratrin, *Sabadilline*, aus der weifsen Niefswurz u. a.; ein weifses, geruchloses Pulver, von einem höchst scharfen, bittern Geschmack, erregt heftiges Niesen, schmilzt bei 50°, erstarrt zu einer gelblichen, durchsichtigen Masse, besteht aus 66,75 Kst., 8.54 WSt., 5,04 Stst., 19,60 Sst., giebt keine krystallisirbaren Salze. — Delphinin, in den Saamen von *Delphinium Staphisagria*, dem vorigen sehr analog, besteht aus 74,24 Kst., 8,87 Wst., 3,33 Stst., 13,56 Sst. — Solanin, in den Beeren des Nachtschatten und der Kartoffeln, auch in den Kartoffeln selbst; ein weifses, körniges, perlmutterglänzendes Pulver, geruchlos, schwach bitter schmeckend, schmilzt etwas über 100°, in kaltem W. unlöslich, in kochendem äufserst wenig löslich, mehr in Alkohol, nicht in Aether, fetten und äther. Oelen, die Salze schmecken äufserst bitter, und krystallisiren nicht. — Nikotin, in den Blättern der Tabakpflanze; eine farblose Flüssigkeit, von scharfem, stechendem Geruch nach Tabak, brennend scharfem Geschmack, gefriert noch nicht bei — 6°, macht auf Papier Fettflecke, verdunstet bei 140°, kocht bei 240°, verharzt sich dabei, löst sich sehr leicht in W., Alkohol, Aether und fetten Oelen, weniger leicht in Terpenthinöl, giebt geruchlose Salze. — Atropin in den Blättern der Tollkirsche; Daturin in den Blättern und Saamen des Stechapfels; Coniin im Schierling, besteht aus 66,913 Kst., 12,000 Wst., 12,805 Stst., 8,282 Sst.; Hyoscyamin im Bilsenkraut.

2) Thierbasen.

Bereits auf Seite 636 ist erwähnt worden, dafs *Unverdorben* 1825 aus dem gereinigten stinkenden Thieröl durch eine Destillation desselben mit Aetzkalilauge, Neutralisation des Destillats mit Salpeters. und Rektifikation verschiedne flüchtige Basen entdeckt hat. Das zuerst übergehende ist das Odorin, welches sich im W. in allen Verhältnissen auflöst, dann folgen noch 2 andere, die sich durch verschiedne Löslichkeit in W. auszeichnen, Animin, Olanin. Eine vierte Base, Ammolin, wird durch Behandlung des stinkenden Thieröls mit verd. Schwefel- und Salpeters., Neutralisation mit kohlens. Natron etc. erhalten. Fuscin, eine fünfte, Base bleibt bei der Destillation des Thieröls mit Aetzkali im Rückstand. Krystallin, durch trockne Destillation des Indigs erhalten.

Sämmtliche Basen aufser dem Chinin und dessen Salzen sind ohne technisches Interesse.]

Vor-

Vorbemerkungen zu beiden Registern.

1) Alle Fremdwörter, welche mit den in der deutschen Nomenklatur der Chemie aufgenommenen Namen gleich sind, suche man im ersten, nicht im zweiten Register, in letzterm sind sie ausgelassen.

2) Sämmtliche fette und ätherische Oele sind in 3 Tabellen enthalten, welche, und zwar für die fetten Oele Bd. II. S. 394 und 400, für die ätherischen S. 448 zu finden sind.

Erstes Register,

der deutschen Benennungen.

A.

Aaserde I. 328.
Abäthmen II. 390.
Abbrennen des Weifsblechs II. 87.
— des zu Vergoldenden II. 431.
Abdampfapparat fürZukker III. 176.
— Knellerscher III. 176.
Abdampfen I. 24.
Abdampfpfanne III. 163.
— schale I. 24.
Abhaken der Zuckerbrode III. 185.
Abklatschen der Stempel II. 258.
Abknistern I. 27.
Abkühlen der Maische III. 509.
— der Meiler III. 20.
— der Würze III. 498.
Abkühlungsgeschirr I. 515.
Ablängschlag II. 238.
Ablassen (des Glasofens) I. 378.
Ablafsgraben am Hohofen II. 51.
Abpälen III. 616.
Abrichtelauge I. 301.
Abscheiben des Gaarkupfers II. 291.
Abschwefeln der Steinkohlen III. 41.
Absorption der Gase durch Kohlen I. 120.
— des Wasserdampfs durch Kohlen I. 120.
Abspühlwasser III. 525.
Abstich am Hohofen II. 52.
Abstreichmesser, von Bronze II. 318.
Abstrich II. 195. 200.
Abstrichblei II. 200.
Abstrichlineal II. 203.
Abtreiben auf der Kapelle II. 388.
— auf dem Treibheerd II. 193.
Abtrocknengefäfs I. 505.
Abtropfpfanne II. 87.
Abziehen des Indigs III. 317.
Abzüchte I. 372.
Abzug II. 195. 308.
Abwerfspfanne II. 89.
Acacin III. 155.
Acetal III. 564.
Achat I. 268.
Acheln III. 222.
Ackerdoppen III. 114.
Adlerstein II. 34.
Adouciren des Gufseisens II. 107.
Aepfeläther III. 565.
Aepfelsäure III. 75.

Aepfelsäure, brenzlige III. 76.
Aepfelwein III. 475. 477.
Aëroskop II. 393.
Aërostaten, mit Wasserstoffgas gefüllt I. 96.
Aescher I. 300.
— ausgelaugter I. 301.
Aescherfafs I. 300.
— lauge I. 300.
Aethal III. 391.
Aether III. 555.
— arten III. 555.
Aetherin III. 560.
— hydrat III. 556.
— hydrat, saures schwefelsaures III. 560.
Aetherinoxydhydrat III. 564.
Aetherische Oele III. 442.
Aethersäure III. 102.
Aethionsäure III. 559.
Aetzammoniak I. 247.
— baryt I. 399.
— beitze III. 60.
— beitzen III. 336. 338.
Aetzen in Stahl II. 129.
— lithographisches I. 427.
Aetzflüssigkeit, Turrells II. 129.
Aetzgrund I. 428.
— kali I. 298. 299.
— kalilauge I. 300.
— kalk I. 402.
— lauge I. 299.
— manier I. 428.
— natron I. 342.
— natronlauge I. 343.
— reservage III. 59. 60.
— stein I. 299.
— strontian I. 401.
— wasser II. 129.
Affiniren des Silbers II. 393.
Affinität I. 1.
Agalmatolith I. 451.
Agtstein III. 353.
Ahornzucker III. 200.
Alabaster I. 430.
Alantstärkemehl III. 141. 153.
Alaun I. 459. 460.
Alaun aus der Alaunerde I. 463.
— aus Alaunstein I. 461.
— aus Steinkohlen I. 468.
— aus Thon u. Schwefelsäure I. 469.
Alaunbrühe III. 626.
Alaunen d. Seide III. 329.
Alaunerde I. 455.
— erz I. 463.
Alaun, gebrannter I. 472.
— kubischer I. 473.
Alaunmehl I. 466.
Alaun, neutraler I. 460. 473.
— römischer I. 462.
Alaunschiefer I. 467.
— stein I. 461.
Alaunung des türkischrothen Garns III. 332.
Albit I. 475.
Alcarazzas I. 515.
Ale, englische III. 504.
Alembrothsalz II. 358.
Algarothpulver II. 480.
Alizari III. 269.
Alizarin, Alizarine III. 272.
Alkali, flüchtiges I. 245.
Alkalien I. 69.
Alkalimeter I. 302.
Alkalische Erden I. 69.
Alkali, vegetabilisches I. 298.
— mineralisches I. 342.
Alkannawurzel III. 289.
Alkermes III. 285.
Alkohol, absoluter III. 542.
Alkoholbildung im Brod III. 525.
Alkoholgebläse III. 542.
— gehalt d. Weine III. 474.
Alkoholometer III. 522. 546.
Allantoissäure III. 141.
Aloë III. 254. 257.
— säure III. 136.
Alpenkalk I. 423. II. 270.
Althäwurzelschleim III. 159.
Althionsäure III. 560.
Aluchihars III. 359.
Aludelapparat I. 30.
Aludelplan II. 341.
Aluminat I. 458. 476.
Aluminit I. 460.
Alumium I. 455.
Alumiumoxyd I. 455.
Amalgam I. 72. II. 348.
Amalgame I. 289.
Amalgam, natürliches II. 366.
Amalgamation des Goldes II. 412.
— des Kupfersteins II. 286. 293.
— der Silbererze II. 368.
Amalgamationsprozefs in Mexiko II. 370.
— in Sachsen II. 374.
Amalgamirmetall II. 376.
Amausen I. 479.
Amblygonit I. 474.
Ambra III. 414.
— fett III. 392. 414.
Ambrafettsäure III. 131.
Ameisenäther III. 564.
— öl III. 404.
— säure III. 103.
Amethyst I. 266. 455.
Amiant I. 449.
Amidin III. 150.
Ammolin III. 640.
Ammoniak I. 245.
— gummi III. 361.
Ammoniak, bernsteinsaures III. 122.
— blausaures I. 264.
— boraxsaures I. 264.
— chlorsaures I. 264.
— chromsaures II. 499.
— essigsaures III. 86.
— eisenblausaures II. 136.
— gerbsaures III. 112.
— goldsaures II. 440.
— humussaures III. 585.
— hydrochlorsaures I. 261.
— hydrothionsaures I. 261.
— indigblau-schwefels. III. 304.
— kohlensaures I. 257.

Ammoniak, molybdänsaures II. 490.
— phosphorsaures I. 261.
— platinsaures II. 453.
— salpetersaures I. 264.
— salzsaures I. 261.
— schwefelsaures I. 260.
— schwefligsaures I. 260.
— selenigsaures I. 261.
Ammoniakalaun I. 471. 472.
Ammoniakgas I. 245.
— flüssigkeit I. 247.
Ammoniakmetalloid I. 250.
Amniossäure III. 141.
Anatas II. 483.
Anbeitzen der Baumwolle, des Leinen III. 331.
— der Seide III. 329.
— der Wolle III. 324.
Anbläuen der Wollengarne III. 324.
Anblasen des Hohofens. II. 51.
Anfrischen des Schwarzkupfers II. 286.
Anhydrit I. 429.
Anime III. 349.
Animin III. 640.
Anisöl III. 400. Tab. II. 445. 448. Tab. III.
Anisöl-Stearopten III. 445.
Anlassen des Stahls II. 122.
Anlauffarben des Stahls II. 122.
Anlaufkolben II. 62.
— nehmen II. 62.
Annasen II. 178.
Anquicken I. 283.
— des Silbererzes II. 374.
Anschwöden III. 620. 629.
Ansieden in der Färbeflotte III. 321.
Anstellen der Küpe III. 309.
Anstrich, wasserdichter f. Mauern. III. 441.
Anthracit III. 40.
Antimonglanz II. 466.
Antimonium II. 465.
Antimonige Säure II. 475.
Antimonsäure II. 476.
Antiseptische Mittel III. 583.
Anwärmeofen I. 374. 375.
Anwärmepfanne I. 351.
Anzünden I. 77.
Apatit I. 434.
Apfelsinenöl III. 448. Tab. III.
Apophyllit I. 440.
Aposepedin III. 632.
Apparat, chemischer I. 17.
— Darcet's III. 619.
— Gervaisscher III. 468.
— Pistorius'scher III. 531.
— rauchverzehrender Bourgouignons I. 149.
Appert's Methode der Aufbewahrung von Speisen III. 590.
Arakusiribalsam III. 364.
Arbeitsgewölbe II. 43.
— loch im Glasofen I. 373.
Arbeitsseite II. 43.
Argand's Lampe I. 88.
Argentan II. 167. 323.
Armfrisch - Kiehnstock II. 288.
Armfrischstück II. 286.
Armtreiben des Werkbleis II. 196.
Aroma III. 467.
Arrack III. 524.
Arragonit I. 422.
Arsenige Säure II. 507.
Arsenik II. 502. 507.
— Legirungen dess. II. 505.
— gediegen II. 502.
— grauer II. 504.
— metallischer II. 511.
— weisser I. 370. II. 507.
Arsenikabdampfofen II. 508.
Arsenikblei II. 506.
— blüthe II. 504. 508.
Arsenikbutter II. 516.
— eisen II. 32. 503. 506.
Arsenikglanz II. 513.
Arsenikglas II. 508.
— gelbes II. 515.
— rothes II. 514.
— weisses II. 510.
Arsenikgold II. 507.
Arsenikkies, harter II. 503.
— weicher II. 503.
Arsenikkobalt II. 506.
— kupfer II. 507.
— leber II. 511.
— mehl II. 509.
— nickel II. 506.
— oxyd, weisses II. 507.
Arsenikplatin II. 507.
— raffinirofen II. 510.
Arsenikrubin II. 514.
— säure II. 512.
— schliech II. 509.
— silber II. 503. 507.
Arsenikspeise II. 506.
— spiessglanz II. 466. 507.
Arseniksublimat II. 510.
— suboxyd II. 507.
— wasserstoffgas II. 513.
Arsenikwismuth II. 506.
— zinn II. 506.
Asbest I. 449.
Aschblei II. 255.
Asche I. 300. 308.
— (Mergelerde) I. 482.
— verschiedne Arten derselben I. 310.
Aschengehalt der Holzarten I. 309. 309. III. 11.
Aschenpfanne I. 351.
— zacken II. 59.
Asparagin, Asparagine III. 257.
Aspartinsäure III. 141.
Asphalt, Asphaltum III. 355.
Atakamit II. 329.
Atlaserz II. 269.
Atropin III. 640.

Aufbäumemaschine III. 231.
Aufbereitung der Erze I. 291.
Aufbewahrung v. Thier- und Pflanzenstoffen III. 587.
— von Speisen nach Appert's Methode III. 590.
Aufbrechloch im Glasofen I. 372.
Aufdrehen der Geschirre I. 527.
Aufführen der Kattune III. 231.
Aufguſs, kalter und warmer I. 22.
Aufkrausen III. 620.
Aufstoſsen (des Zinns) II. 232.
Aufwerfhammer II. 63.
Aufziehen plattirter Waaren II. 437.
Auge des Gebläses II. 47.
— Schmelzen über oder durch das A. I. 295.
Ausarbeiten des Hohofens II. 51.
Ausebnen (des Zinnblechs) II. 237.
Ausfärben in der Färbeflotte III. 321.
— in der Küpe III. 311.
Ausfüttern der Tiegel I. 22.
Ausglühtopf II. 376.
Aushalten d. Erze I. 290.
Auslaufofen I. 371. 379.
Auslaugekästen I. 464.
Ausmünzen, Beschreibung dess. II. 387.
Ausrecken des Cementstahls III. 115.
— des Eisens II. 67.
Aussaigern d. Wismuths II. 256.
Aussalzen der Oelseife III. 433.
Ausschärfen der Färbebrühe III. 340.
Ausschmieden des gepuddelten Eisens II. 72.
Aussparen II. 432.
Aussüſsen I. 19.
Auswirken des Brods III. 551.
Autoklaphen III. 385.
Avignonkörner III. 265.
— krapp III. 269.
Aviviren des türkischen Garns III. 332.

B.

Bablah III. 115.
Backenstücke des Hohofengestells II. 46.
Backkohle I. 113.
Backkohlen, Ausbeute an Coaks III. 38.
Backofen III. 501.
— stein I. 486.
Backwasser III. 525.
Bad, saures III. 225.
Badeschwamm III. 596.
Bäckerkohlen III. 539.
Bähen der Meiler III. 19.
Bänder III. 602.
Bändern d. Wachses III. 417.
Bärme III. 466.
Bäuchapparat III. 225.
Bäuchen des Kattuns III. 229.
Bäuchprozeſs III. 224.
Baldrianöl III. 448. Tabelle III.
Balduin's Phosphor I. 440.
Balsame III. 362.
Balsam, japanischer III. 364.
— peruvianischer III. 362.
Balsam, trockner III. 363.
Balsamtanne III. 504.
Bandanofabrikation III. 343.
Bandeisen II. 79.
Bandhammer II. 79.
Bank am Glasofen I. 372.
Bankazinn II. 235.
Barille I. 355.
Baryt I. 394.
— blausaurer I. 397.
— chlorsaurer I. 398.
— chromsaurer II. 499.
— eisenblausaurer II. 140.
— essigsaurer III. 87.
— fluſssaurer I. 397.
— hydriodsaurer I. 396.
— kohlensaurer I. 397.
— phosphorsaurer I. 398.
— salpetersaurer I. 398.
— salzsaurer I. 395.
— schwefelsaurer I. 397.
— schwefligsaurer I. 397.
— unterschwefelsaurer I. 397.
Barytharmotom I. 399.
— hydrat I. 394.
Barytium I. 393.
Barytiumoxyd I. 394.
— überoxyd I. 395.
Barytseife III. 440.
Barytwasser I. 394.
Basalt II. 37.
— (Anwendung z. Glasfabrikation) I. 371.
Base I. 68. 69. III. 2.
Basen, organische I. 70. III. 636.
Base, salzfähige I. 68. 69.
Basler Kirschwasser III. 523.
Bassorin III. 158.
Bast, gelber III. 326.
— Bleichen des gelben B. III. 328.
— weiſser III. 326.
Baster III. 187.
— formen III. 165.
Bauernofen II. 42.
Baumésche Aräometergrade I. 62.
Baumöl III. 400. Tab. II.
— Prüfung dess. III. 402.
Baumölseife III. 427. 431.
Baumölsorten III. 401.
Baumwachs III. 419.

Baumwolle, Bleichen ders. III. 223. 233.
— Vorbereitung ders. zum Färben III. 331.
Baumwollenfärberei III. 331.
Baumwollenfaser III. 223.
Baumwollensaamenöl III. 394. Tab. I.
Baumwollenzeuge, Färben ders. III. 314.
Baysalz I. 346.
Bdellium III. 362.
Beckenapparat III. 531.
Beeren, persische III. 265.
Beete auf der Malztenne III. 481.
Begufs (des Steinguts) I. 502.
Behenöl III. 400. Tab. II.
Beinglas I. 390.
Beinschwarz I. 118.
Beitzen III. 319.
— der Baumwolle III. 331.
— der Seide III. 329.
— der Wolle III. 324.
— Verdickungsmittel ders. III. 333.
Beitzgewölbe II. 86.
— mittel III. 215. 319.
Beitzofen II. 88.
Bekörung II. 309.
Benzoë III. 350.
— äther III. 565.
— blumen III. 119. 350.
— säure III. 119. 350.
Benzoin III. 449.
Benzoyl III. 449.
— äther III. 565.
— säure III. 449.
— wasserstoff III. 449.
Berberiswurzel III. 267.
Bergamottenöl III. 448. Tab. III.
Bergblau II. 269. 331.
— künstliches II. 331.
Bergfett III. 414.
— grün II. 330. 269.
— holz I. 449.
— jöckel II. 130.
— kork I. 449.
— krystall I. 260.
Bergmilch I. 424.
— moos III. 286.
— öl III. 454.
— seife I. 480.
— talg III. 414.
— ther III. 355.
— zinn II. 231.
— Verschmelzen dess. II. 232.
Bergzinnober II. 352.
Berlinerblau II. 141.
— basisches II. 141.
— natürliches II. 36. 153.
— neutrales II. 141.
Berlinerblausäure I. 253.
— roth I. 465.
Bernstein III. 353.
— firnifs III. 353.
— harz III. 353.
— kolophonium III. 121. 353.
Bernsteinöl III. 446. 456.
— säure III. 121. 353.
Bernsteinsalz, flüchtiges III. 121. 353.
Bernsteinspiritus III. 353.
Berthierit II. 477.
Beryllerde I. 453.
— kieselsaure I. 453.
— kohlensaure I. 453.
— phosphorsaure I. 453.
— salpetersaure I. 453.
— salzsaure I. 453.
— schwefelsaure I. 453.
— thonsaure I. 453.
Berylldruck III. 344.
Beryllium I. 452.
— oxyd I. 453.
Beschickung der Eisenerze II. 41.
Beschlag I. 56.
Betulin III. 453.
Bieberschwanz (Dachziegel) I. 489.
Bienenwachs III. 414.
— gelbes III. 415.
— Verfälschung dess. III. 416.
Bier III. 478.
— Stärke ders. III. 504.
— Verschiedenheit ders. III. 503.
— Verfälschung ders. III. 505.
Bierbrauerei III. 478.
Bieressig III. 576.
Biergährung III. 498.
— hefe III. 460.
— waagen III. 491.
— würze III. 489.
— würze, Kühlapparat für dies. III. 497.
Bildstein I. 450.
Bilsensaamenöl III. 400. Tab. II.
Bimsstein I. 268.
— (Anwendung z. Glasfabrikation) I. 371.
Bimssteinbreccie I. 268.
Birkenöl III. 25. 456.
— saft III. 210.
— wasser III. 210.
Birkwein III. 475. 477.
Bister III. 8.
Bittererde I. 440.
— klee III. 256.
— lauge I. 352.
— mandelöl III. 445. 448. Tab. III.
Bittermandelölkampher III. 445.
Bittermandelölseife III. 438.
Bittersalz I. 443. 444.
— spath I. 442.
— stoff III. 254.
— Vorkommen dess. III. 255.
Bituminöses Holz I. 111.
Blaaöfen II. 42.
Black's Universalofen I. 48.
Blättererz II. 464.
— kohle I. 111.
— talg, russischer III. 422.
Blättertellur II. 407.
Bläue III. 318.
Blase z. Destill. I. 29. III. 526.
Blasebalg I. 53. II. 47.
Blasenfeuerung I. 52. III. 533.
Blasengrün III. 291.
— kupfer II. 279.
— stahl II. 109. 115.
— steinsäure III. 136.
Blaseofen II. 42.
Blattelheben II. 65.
Blattgold II. 419. 421.

Blattgold, unächtes II. 315.
— Vergoldung m. dems. II. 436.
Blattgrün III. 291.
— keime des Malzes III. 481.
Blattsilber II. 381. 421.
— unächtes II. 239.
— Versilberung m. demselben II. 398.
Blau, abgezognes III. 318.
— auf Seide III. 330.
— Sächsisches III. 317.
— Thenard's II. 166. 521.
Blaubrack I. 310.
— eisenstein II. 36.
Blaufärben der Baumwolle, des Leinen III. 311. 313. 314.
— der Seide III. 313. 314.
— der Wolle III. 326.
Blaufarbenwerk II. 159. 163.
Blaufarbeofen II. 160.
— feuer I. 340.
— holz III. 276.
— holzbad III. 331.
— krone, Danziger I. 310.
— küpe III. 308.
— ofen II. 42. 45.
— säure I. 253.
— stoffgas I. 251.
Blechfabrikation II. 83. 89.
Blechglühofen II. 85. 280.
Blechlöffel II. 89.
— walzwerk II. 67.
Blei II. 173.
— Ausbringen desselb. II. 176.
— Ausbringen dess. aus geröstetem Bleiglanz II. 177.
— Ausschmelzen dess. mit Eisenoxyd II. 190.
— Ausschmelzen aus nicht geröstetem Bleiglanz II. 186.
— Eigenschaften dess. II. 201.
Blei, Legirungen dess. II. 205.
Bleiamalgam II. 349.
— arbeit II. 178. 185.
— asche II. 205.
— baum I. 282.
— bergbau II. 200.
— blech II. 203.
— blumen II. 506.
— erde II. 175.
— erz, verwittertes II. 173.
Bleiche, irische III. 237.
— nasse III. 225.
— schlesische III. 236.
— schottische III. 237.
— trockne III. 225.
— warendorfer III. 237.
— westphälische III. 236.
Bleichen der Baumwollengarne u. Gewebe III. 223.
— des gelben Basts III. 328.
— des Leins III. 220.
— des Talgs III. 423.
— des vegetabilischen Faserstoffs III. 220.
— des Wachses III. 417.
— mit schwefliger Säure I. 161.
— Theorie dess. III. 238.
— von Leinwand und Leinengarn III. 231.
Bleichflüssigkeit I. 366.
— plan III. 224.
— pulver I. 321. 434.
Bleichwasser I. 321.
Bleierz, zersetztes II. 175.
— essig III. 95. 97.
— extract III. 97.
— fluſs I. 386.
— gekrätz II. 200.
— glätte I. 509. II. 206.
Bleiglanz II. 173. 209.
— zersetzter II. 174.
— Schmelzen d. gerösteten über Krummöfen II. 179.
— Schmelzen d. gerösteten über Flammöfen II. 180.
— d. ungerösteten II. 186.
— mit Kupferkies zu verschmelzen II. 191.
Bleiglanzschliech II. 184.
Bleiglas I. 377. II. 206.
— Fabrikation desselb. I. 380.
— (Fluſsmittel z. Porzellanmalerei) I. 532.
Bleigummi II. 176. 222.
Bleihornerz II. 175. 216.
Bleihüttenprozeſs, Theorie desselben II. 184.
Bleikästen, zur Darstellung der Schwefelsäure I. 166.
Bleikupfer II. 323.
— mulm II. 174.
— oxyd II. 173.
Bleioxyd, Darstellung dess. II. 207.
— (zur Porzellanmalerei) I. 533.
— arseniksaures II. 176.
— boraxsaures II. 221.
— braunes II. 208.
— chromsaures II. 176. 500.
— citronensaures III. 75.
— essigsaures III. 94.
— drittel essigsaures III. 97.
— $\frac{1}{6}$ essigsaures III. 97.
— gelbes II. 205.
— halbarseniksaures + Chlorblei II. 521.
— halb chromsaures II. 500.
— jodsaures II. 211.
— kieselsaures II. 222.
— kohlensaures II. 175. 211.
— kohlenstickstoffsaures III. 136.
— molybdänsaures II. 176. 490.
— phosphorsaures II. 176. 210. 221.
— rothes II. 207.
— salpetersaures II. 222.
— salpetrigsaures II. 222.
— salzsaures II. 210.
— sauerkleesaures III. 62.
— schwefelsaures II. 175. 219.

Bleioxyd, spiefsglanzsaures II. 481.
— thonsaures II. 176. 222.
— wolframsaures II. 176. 487.
Bleioxydhydrat II. 206.
— pflaster III. 441.
— platten, Walzen derselben II. 202.
— produktion II. 201.
— rauch II. 199.
— röhren II. 203.
— schimmer II. 174.
— schlacken II. 178.
— schwärze II. 174.
— schweif II. 174.
— seife III. 441.
Bleispath II. 176. 211.
— gelber II. 176. 490.
— rother II. 176. 500.
Bleistein II. 177. 178.
— steinarbeit II. 185.
— stifte, ihre Verfertigung I. 109.
— suboxyd II. 205.
— überoxyd II. 208.
— überoxydul II. 207.
— verfälschung, angebliche der Weine III. 474.
— vitriol II. 219.
— walzwerk II. 202.
— wasser, Goulardsches III. 97.
Bleiweifs II. 208. 211.
— fabrikation II. 212.
Bleiweifs, holländisches II. 215.
— venetianisches II. 215.
Bleizucker II. 206. III. 94.
Blende I. 284. II. 7. III. 334.
Blicken des Silbers II. 195.
Blicksilber II. 195. 196.
Blockzinn II. 87. 233.
Blösen III. 625.
Blumen I. 34.
Blume der Indigküpe III. 309.
— des Weins III. 467.
Blumenöle III. 444.
Blut III. 599.
— Anwendung dess. in Zuckersiedereien III. 167.
— Benutzung dess. III. 600.
Blutkuchen III. 599.
— lauge II. 136.
— laugensalz II. 136.
— roth III. 290. 599.
— säure I. 255.
— stein II. 33. 92.
— wasser III. 599.
Bockshornsaamenschleim III. 159.
Bocksäure III. 132. 392.
Boden (Stahlscheibe) II. 111.
— (im Frischheerd) II. 58.
Bodenarten III. 587.
— satz der Waidküpe III. 309.
Boerhaave's Verfahren d. Essiggährung III. 570.
Böstel II. 86.
Bohnenerz II. 34.
Bologneser Fläschchen I. 384.
— Phosphorus I. 395.
Bologneserstein I. 398.
Bolus I. 483.
Bor I. 193.
Boracit I. 447.
Borax I. 364.
— chinesischer I. 364.
— gebrannter I. 365.
— künstlicher I. 364. 365.
— roher I. 364.
— venetianischer I. 364.
Boraxsäure I. 193.
Bordeaux - Wein III. 474.
Bormetalle I. 287.
Bornen III. 184.
Bornklay III. 184.
Borsäure I. 193.
Borsten III. 596.
Bottichgährung III. 498.
Bouillontafeln III. 612.
Bourgouignon's rauchverzehrender Apparat I. 149.
Bournonit II. 174. 477.
Brand der Meiler III. 17.
Branderz II. 343.
— harz III. 5. 360.
— öl III. 455.
— säure III. 5.
— schiefer I. 481.
— silber II. 198.
Branntwein III. 507. 512.
— brandiger III. 541.
— aus Brod III. 525.
— aus Früchten III. 523.
— aus Milch III. 525.
— aus Wein III. 521.
— Reinigung dess. vom Fusel III. 538.
Branntweinausbeute aus Getreide und Kartoffeln III. 507.
Branntweinbrennerei III. 506.
— Literatur ders. III. 536.
Branntweinessig III. 570.
Branntweingewinnung im preufs. Staat III. 541.
Brasilettholz III. 279.
Brasilianisches Wachs III. 419.
Brasilienholz III. 278.
Brasilin III. 278.
Braste III. 168.
Bratfrischschmiede II. 64.
Braunbier III. 475. 504.
Braunbleierz II. 176. 221.
Brauneisenocker II. 34.
— eisenstein II. 33.
— erz II. 34.
Braunit II. 2.
Braunkohle I. 110.
— gemeine I. 111. 114.
Braunroth I. 165. 465. II. 92.
Braunschweiger Grün II. 329. 330.
Braunspath I. 442.
Braunstein I. 443. II. 1. 3.
— (Anwendung dess. z. Chlorentwickelung) I. 195.

Braunstein (Anwendung zur Glasfabrikation) I. 370.
Braunsteinmetall II. 1.
— töpferei I. 509.
Brausewein III. 471.
Breant's Platinheber I. 171.
Brechen (der Salpeterlauge) I. 330.
Brechschmiede II. 64.
— weinstein III. 69.
Breitzainen (des Stanniols) II. 238.
Breitzainschlag II 238.
Bremerblau II. 330.
— grün II. 330.
Brennbar I. 76.
Brennbare Luft I. 94.
Brennen der Ziegel I.488.
Brenner I. 140.
— Zahl der Oeffnungen in denselben I. 148.
Brennereibetrieb III.528.
Brenngeräth III. 527.
— Derosne's III. 534.
— Dorn's III. 534.
— einfaches III. 529.
— Pistorius's III. 531.
— zusammengesetztes III. 530.
Brennkraft des Holzes III. 218.
Brennkraftmesser III. 218.
Brennluftlampe I. 95.
— material I. 53.
— materialien, Wärme, welche sie erzeugen I. 84.
Brennmaterial für Hohöfen II. 50.
Brennöl III. 401.
— Reinigung desselben mit Schwefelsäure III. 381.
Brennöle, Tabelle über dies. III. 400. Tab. II.
Brennofen f. künstliche Steinmassen I. 493.
Brennstahl II. 109. 112.
Brenzlige Oele III. 455.
Brescianfeuer II. 111.
— hammer II. 111.
Bristoler Messing II. 315.
Brod III. 549.
— Aufgehen dess. III. 550.
— Auswirken dess. III. 551.
— Bestandtheile dess. III. 552.
— gesäuertes III. 549.
— nettes III. 184.
— ungesäuertes III. 549.
Brode, Abhaken ders. III. 185.
— Decken ders. III. 184.
— Langen ders. III. 183.
— Löschen ders. III.185.
— Trocknen ders. III. 185.
Brodbäckerei III. 549.
— formen des Zuckers III. 181.
Brodgährung III. 549.
— gährung, Hülfsmittel ders. III. 553.
Brodgährung, Theorie ders. III. 552.
Brodkneten III. 550.
— teig III. 550.
— teigknetmaschine III. 555.
Brodverfälschung III. 554.
Brolingscher Ofen I. 51.
Brom I. 222.
— ätlrer I. 224. III.561.
— cyan I. 256.
— gold II. 443.
— kalium I. 306.
— kohlenstoff I. 224.
— magnesium I. 442.
— metall I. 224. 288.
— natrium I. 354.
— phosphor I. 224.
— platin II. 455.
— säure I. 223.
— schwefel I. 224.
— selen I. 224.
Brongniartit I. 433.
Bronze II. 305. 316.
— Analyse ders. II. 318. 221.
— antike II. 316.
— Legirung mit Zinn II. 318.
Bronze, moderne II. 316.
— Schmelzen ders. II. 317.
— Vergoldung ders. II. 317. 434.
Bronziren II. 317.
Brücke d. pneumatischen Wanne I. 36.
— (im Flammofen) I. 296.
— (an der Messinggufstafel) II. 310.
Bruch (Kalilauge) I. 330.
— glas I. 370.
Brucin, Brucine III. 638.
Brunnenmacherkitt III. 370.
Brunnenwasser I. 102.
— ziegel I. 489.
Brust, offne des Hohofens II. 44.
— Schmelzen mit offner Brust I. 294.
— geschlofsne des Hohofens II. 44.
— Schmelzen mit geschlofsner Brust I. 294.
Brustmauer am Glasofen I. 372.
Bubulin III. 338.
Buchdruckerfirnifs III. 360. 398.
Buchdruckerschwärze III. 400.
Buchecker öl III. 400. Tab. II.
Buchsbaumkohle, Absorptionsvermögen derselben I. 120.
Buchweizen III. 291.
Büchsensäule II. 66.
Bückfafs III. 224.
— prozefs III. 224.
Büffelhäute III. 614.
Büttgesell III. 247.
Buntbleiche III. 234. 340.
Buntkupfererz II. 267. 327.
Bunzlauer Geschirr I. 509. 513.
Burgunder Harz III. 347.

Burgunderrüben III. 189.
— wein III. 474. 476.
Butschmiede II. 64.
Butter III. 406. 408.
— Ein- und Ausfuhr im preufsisch. Staat III. 635.
Butterfett III. 392.
Buttern III. 408.
Buttersäure III. 132.

C.

Cacao III. 410.
Cacaobutter III. 410.
Cämentiren I. 34.
Caffein III. 257.
Cahincasäure III. 133.
Cajeputöl III. 448. Tab. III.
Calain II. 329.
Calander III. 231.
Calcination I. 276.
Calciniren der Asche I. 310.
Calcinirgefäfs I. 117.
— ofen I. 310. 371. II. 9.
Calcinirtopf III. 55.
Calcium I. 402.
— oxyd I. 402.
— überoxyd I. 417.
Caliaturholz III. 279.
Caliol, grofser und kleiner II. 308.
Campecheholz III. 276.
Canarienzucker III. 187.
Cannelkohle I. 111.
Canton's Phosphor I. 417.
Caramelgeruch III. 3. 201.
Caranna III. 362.
Carapaöl III. 407.
Cardomomenöl III. 448. Tab. III.
Carmin III. 282. 283. 304.
Carminlack III. 283.
— stoff III. 282.
Carthamin, Carthamine III. 280.
Caryophyllin III. 456.
Cascarille III. 250.
Cassava III. 149.
Cassiaöl III. 445. 448. Tab. III.
Cafslergelb II. 210.
Castoröl III. 131.
Catechu III. 115.
Cäment I. 413. 485.
— Parker's I. 415.
— Römischer I. 415.
Cementiren des Eisens II. 114.
Cementirkasten II. 113.
Cementirofen I. 296. II. 113.
Cementirpulver II. 114. 414.
Cementirverfahren beim Silber II. 414.
Cementkupfer II. 299.
Cementstahl II. 109. 112. 115.
Cementstein I. 415.
— wasser II. 300. 332.
Cerasin III. 158.
Cerebrin III. 391.
Cerer II. 171.
Cererit II. 171.
Cereroxyd II. 171.
— salpetersaures II. 172.
— salzsaures II. 172.
— schwefelsaures II. 172.
Cereroxydul II. 171.
— kieselsaures II. 172.
— kohlensaures II. 172.
— phosphorsaures II. 172.
— salpetersaures II. 172.
— salzsaures II. 172.
— schwefelsaures II. 172.
Cereroxydul-Oxyd II. 171.
Cerin III. 414.
Cetin III. 391.
Chagrin, astrachanischer III. 630.
Chalcedon I. 268.
Chalkolith II. 265. 338.
Chamäleon, mineralisches II. 6.
Chamille III. 256.
Chamillenöl III. 448. Tab. III.
Champagnerwein III. 474. 476.
Charki der Peruaner III. 588.
Charmottesteine I. 413. 490.
Charmottmasse I. 48.
Chassistuch III. 334.
Chemische Harmonika I. 98.
Chica III. 289.
Chinarinde III. 638.
— Gerbstoff ders. III. 115.
Chinasäure III. 133.
— brenzlige III. 133.
Chinesische Tusch III. 51.
Chinin III. 638.
— schwefelsaures III. 639.
Chinovasäure III. 133.
Chlor I. 195.
— luftreinigende Kraft desselben I. 203.
Chloräther I. 216. III. 561.
Chloral III. 546.
Chloralumium I. 458.
Chlorammonium I. 261.
Chlorammon. + Quecksilberoxyd II. 358.
Chlorarsenik II. 516.
— barytium I. 395.
— benzoyl III. 449.
— beryllium I. 453.
— blei II. 175. 210.
— bleiche III. 225. 235.
Chlorbor I. 217.
— brom I. 224.
Chlorcalcium I. 418.
— mit Calciumoxyd I. 419.
Chlorcerer II. 172.
— chrom II. 495.
— cyan I. 255.
— eisen II. 133.
— gas, Mittel gegen mephitische Luft I. 180.

Chlorgold II. 441.
— hydrat I. 200.
Chlorine I. 195.
Chloriridium II. 461.
Chlorit I. 450.
— schiefer I. 450.
Chlorkadmium II. 29.
— kali I. 320.
— kalium I. 305.
Chlorkalk I. 201. 434.
— Prüfung seiner Stärke I. 437.
— flüssiger I. 436.
— trockner I. 434.
Chlorkobalt II. 164.
— kohlenoxydgas I. 216.
Chlorkohlenstoff I. 215. 216.
Chlorkupfer II. 328.
— doppelt II. 329.
Chlorlithium I. 393.
— magnesia I. 447.
— magnesium I. 441.
— mangan I. 196. II. 4.
— mangan, anderthalb II. 5.
Chlormangan, zweifach II. 5.
Chlormetalle I. 287.
Chlormolybdän II. 490.
Chlornatrium I. 344.
— Prüfung desselben I. 353.
Chlornatron I. 366.
— nickel II. 170.
Chlorometer I. 202.
Chlorophan I. 420.
Chlorophyll III. 291.
Chlorosmium II. 463.
— oxydgas I. 204.
— oxydulgas I. 204.
— palladium II. 457.
— phosphor I. 217. 218.
Chlorplatin II. 454.
Chlorplatin + Chlorammonium II. 455.
Chlorprobe des Indigs III. 305.
Chlorquecksilber II. 356.
— rhodium II. 459.
— säure I. 205.
— säure, oxydirte I. 205.
Chlorschwefel I. 217.
Chlorselen I. 217.
— silber II. 401.
— silicium I. 270.
— spiefsglanz II. 480.
— stickstoff I. 256.
— strontium I. 400.
— tantal II. 485.
— tellur II. 465.
— thorium I. 452.
— titan II. 483.
— uran II. 265.
— vanadium II. 524.
— wasser I. 200.
Chlorwasser, Anwend. desselben I. 203.
— Bleichkraft desselben I. 201.
— Prüfung desselben I. 201.
Chlorwismuth II. 261.
— wolfram II. 487.
— yttrium I. 451.
— zink II. 23.
— zinn II. 249.
— zinn, doppeltes II. 251.
Chlorzirkonium I. 454.
Chocolade III. 411.
Chör II. 309.
Cholsäure III. 141.
Chrom II. 491.
— Legirungen dess. II. 492.
Chromalaun II. 496.
— eisenstein II. 38. 491.
Chromerz II. 491.
— gelb II. 500.
— grün II. 494.
— ocker II. 492.
Chromoxyd II. 494.
— grünes I. 533. II. 492.
Chromoxydul I. 533. II. 492.
— halbkohlensaures II. 496.
— salpetersaures II. 496.
— salzsaures II. 495.
— schwefelsaures II. 496.
Chromroth II. 502.
— säure II. 494.
Chrysoberyll I. 453.
Chrysopras I. 268.
Cimolit I. 479.
Cinchonin III. 639.
Circulirheerd I. 350.
Citrin I. 266.
Citronenäther III. 565.
Citronenöl III. 446. 448. Tab. III.
— rektificirtes III. 452.
Citronensäure III. 70.
— brenzlige III. 75.
Citronensaft III. 70.
Cleland's Evaporator III. 175.
Clichiren II. 258.
Coaguliren des Eiweifsstoffs III. 594.
Coaguliren d. Käsestoffs III. 632.
Coak I. 113.
Coaks, Bereitung derselben I. 114. III. 41.
— Eigenschaften derselben I. 114.
Coccin III. 282.
Cocosnufs III. 406.
— nufsöl III. 406.
— nufsölseife III. 437.
Cochenille III. 281.
— deutsche III. 285.
Cochenillfett III. 411.
Cocturgebäude I. 349.
— salz I. 353.
Coelestin I. 401.
Cöllner Gelb II. 500.
Cöllnischer Pfeifenthon I. 478. 518.
Coerulin III. 304.
Cognac III. 522.
Colcothar I. 165. 385.
Coliren I. 18.
Collyrit I. 479.
Colombin III. 257.
Colombowurzel III. 256.
Coloquinthen III. 256.
Colorimeter III. 259.
Columbium II. 484.
Concentrationsarbeit II. 185. 284.
Concentrationstein II. 273. 278. 284.
Condensator I. 29. 136.
Coniin III. 640.
Copaivabalsam III. 364.
Copaivabalsamöl III. 448. Tab. III.
Copal III. 350.
— firnifs III. 352.
— gallert III. 352.

Copallack III. 351.
Corduan III. 625.
Corianderöl III. 448. Tab. III.
Cornetten II. 415.
Couleuren (Farbengläser) II. 161.
Cronstedtit II. 37.
Crotonöl III. 400. Tab. II.
— säure III. 132.
Cubebenöl III. 448. Tab. III.
Cumberland-Graphit I. 109.
Cupoloofen II. 101. 234.
Cyan I. 251.
— äther III. 565.
— barytium I. 397.
— blei II. 211.
— calcium I. 419.
— eisen II. 135.
Cyaneisen-Ammonium II. 136.
Cyaneisen-Barytium II. 140.
Cyaneisen-Calcium II. 140.
Cyaneisen-Kalium II. 136.
Cyaneisen-Kupfer II. 330.
Cyaneisen-Natrium II. 140.
Cyankalium I. 306.
Cyankupfer II. 329.
Cyanmetall I. 254. 288.
— natrium I. 355.
— nickel II. 170.
— ogen I. 251.
— palladium II. 457.
— quecksilber II. 358.
— säure I. 252.
— silber II. 403.
— ursäure III. 140.
— zink II. 24.
Cylindergebläse II. 48.
Cypervitriol II. 332.

D.

Dachpfanne I. 486.
— stein I. 486.
Dänisches Leder III. 620.
Dahlin III. 153.
Damascirter Stahl II. 124.
Damast, künstlicher II. 125.
— natürlicher II. 125.
Damaststahl II. 124.
Dammarharz III. 352.
Dammarputi III. 352.
Dammerde III. 583.
Dampfbad zum Abdampfen I. 24.
Dampfbäuchbütte III. 228.
Dampfbrenngeräth III. 531.
Dampfdestillirgeräth III. 531.
Dampfel III. 550.
Dampfheitzung f. Waidküpe III. 308.
Dampfkessel zum Auskochen. I. 23.
Dampfkochapparat III. 196. 516.
Dampflaugeapparat III. 228.
Damstein II. 46.
Darcetscher Apparat III. 610.
Darre III. 483.
Darre, Hitzgrade auf derselben III. 485.
Darren der Kiehnstöcke II. 289.
— des Malzes III. 483.
Darrgasse II. 289.
Darrling II. 290.
— Gaarmachen ders. II. 290.
Darrmalz III. 486.
— ofen II. 289.
— ofenzeug II. 292.
— rost II. 290.
— sohle II. 290.
— stube III. 222.
Daturin III. 640.
Davy's Sicherheitslampe I. 91. 131.
Decken des Zuckers III. 183.
— d. Zuckers, Thon dazu I. 484.
Decksyrup III. 183. 185.
Deckungsarten des Zuckers III. 186.
Decolorimeter I. 122. 202. III. 259.
Decrepitiren der Krystalle I. 27.
Degraissirbrühe III. 340
Degummiren der Seide III. 326.
Dekantiren I. 19.
Delfter Porzellan I. 505.
Delphinin III. 640.
Delphinsäure III. 131.
— thran III. 406.
Denkmünzen, bronzne II. 318.
Dephlegmator III. 530.
Derosnescher Apparat III. 534.
Descroizille's Prüfung d. Chlorwassers I. 201.
— Alkalimeter I. 313.
Desoxydationsprocefs I. 92.
Desoxydirende Stoffe I. 92.
Desseinformen III. 333.
Destillation, aufsteigende schräge, absteigende I. 29.
— trockne I. 33. III. 3.
— trockne der Knochen III. 52.
— zerstörende III. 3.
— im luftverdünnten Raum III. 535.
— des Branntweins III. 525.
— des Essigs III. 78.
— der Holzsäure III. 26.
— des Wassers I. 101.
Destillirblase I. 29. III. 526.
Destilliren I. 29.
— des Eisens II. 65.

Destillirgeräth III. 526.
Detonation I. 17.
Detonationsröhre I. 43.
Deul II. 60. 62.
— machen II. 62.
Diachylonpflaster III. 441.
Diamant I. 108.
— Apparat z. Verbrennen dess. I. 127.
Diamantbord I. 109.
— spath I. 456.
Diaspor I. 456.
Dichroit II. 153.
Dickeinmaischen beim Branntw.brenn. III. 510.
Digestivsalz I. 305.
Digestorium I. 53.
Dihl's Kitt I.416. III.397.
Dillöl III. 448. Tab. III.
Dioptas II. 339.
Dippel's Oel III. 455.
Distelsaamenöl III. 400. Tab. II.
Dochte III. 422.
Doctor (Abstreichmesser) II. 318. III. 335.
Dörnerarbeit II. 292.
Döse III. 498.
Doggert,schwarzer III.32.
Dolomit I. 425. 442.
Doppelbier III. 504.
Doppelsalz I. 71. 320.
— spath I. 422.
Dornengradirung I. 349.
— stein I. 349.
Dornscher Apparat III. 534.
Doubliren II. 436.
Drachenbaum III. 289.
— blut III.289.350.
Drahmbaum II. 66.
— säule II. 66.
Draht, Eisendr. II. 80.
— goldplattirter II. 438.
— silberplattirter II. 438.
Drahtband von Messing II. 310.
Drahtklinke II. 81.
— zieherei II. 80.310.
Drehbank für Steingut I. 497.
Drehen des Porzellans I. 528.
— des Steinguts I. 497.
Druckerei III. 333.
Druckerfirnifs III. 395.
— schwärze I. 118. III. 57.
Druckformen III. 334.
— platten III. 333.
— tisch III. 334.
— tuch III. 334.
— walzen III. 333. 335.
Drusenasche I. 312.
Duckstein I. 414.
Dünneinmaischen beim Branntw.br. III.510.
Dünneisen II. 85.
— stein II. 185. 285.
Düngesalz II. 379.
Düsen II. 47. 59.
Dunst III. 331.
Durchgehen der Küpe III. 311.
Durchführen (d. Weifsblechs) II. 87.
Durchlassen des Zinns II. 2[illegible].
Durchseihen I. 18.
Durchstofs II. 387.

E.

Edelsteine, künstliche I. 390. II. 479.
Educt I. 9.
Edulcoriren I. 19.
Effervescenz I. 16.
Effloresciren I. 28.
Eibischwurzel III. 257.
Eibischwurzelschleim III. 159.
Eichenlohe III. 614.
Eieröl III. 403.
Einbrennen der Porzellanfarben I. 534.
— d. verzinnten Blechs II. 86.
Einbrennofen I. 500.
Eindrücken plattirter Waaren II. 438.
Einhaltblech II. 86.
Einmachen der Früchte III. 589.
Einmaischen III.487.489.
Einmaischen III. 507.
— der Kartoffeln III.519.
Einmalschmelzarbeit II. 64.
Einquellen des Getreides zum Bierbrauen u. Branntw.br. III. 479.
Einquellwasser III. 480.
Einsalzen d.Erzschliechs in Mexiko II. 370.
— des Fleisches III.588.
Einsatzöffnung (im Flammofen) I. 295.
Einschlagen (des Weifsblechs) II. 87.
Einsetzen (des Stahls) II. 112.
Einteigen der Maische III. 508.
— des Malzes III. 487.
Eintränkarbeit II. 412.
Einweichen I. 22.
Eiprobe der Laugen I. 302.
Eis I. 100.
Eisen II. 30.
— Ausschmieden dess. II. 65. 72.
— Cementiren dess. II. 114.
— Eigenschaften dess. II. 76.
— Einschmelzen des zu verfrischenden II.60.
— Geschichte der Ausbringung II. 31.
— Legirungen desselben II. 90. u. bei den folgend. Metallen.
— blumiges II. 96.
— faulbrüchiges II. 78.
— fossiles II. 31.

Eisen, gediegnes II. 31.
— hadriges II. 78.
— hartes II. 76. 77.
— kaltbrüchiges II. 76.
— meteorisches II. 31.
— rothbrüchiges II. 76. 77.
— tellurisches II. 31.
— überwärmtes II. 78.
— verbranntes II. 78.
— weiches II. 76. 77.
Eisenbeitze III. 91.
— blau II. 36. 153.
— blausäure II. 135.
— blech, Fabrikation dess. II. 83.
Eisenblechgeschirr II. 89.
— brühe III. 91.
— draht, Verfertigung dess. II. 80.
Eisenerde, blaue II. 36. 153.
Eisenerze II. 31.
— Aufbereitung ders. II. 38.
— Beschickung ders. II. 41.
— Rösten ders. II. 38.
Eisengiefserei II. 100.
— glanz II. 33. 92.
— glimmer II. 33.
— hämmer II. 65.
— hammerschlag II. 94.
— hohofen, Beschreibung dess. II. 43.
Eisenkasten II. 43.
— kies II. 130.
— kiesel I. 267.
— kupfer II. 323.
— lüster I. 502.
— mohr II. 91.
— mulm II. 32.
— ocker II. 34. 93.
— oxyd II. 33. 91.
Eisenoxyd (zur Porzellanmalerei) I. 533.
— arseniksaures II. 520.
— blausaures II. 135.
— citronensaures III. 75.
— eisenblausaures II. 141.
— essigsaures III. 92.
— flufssaures II. 134.
— gerbsaures III. 112.
— holzessigsaures III. 92.
Eisenoxyd, humussaures III. 586.
— kieselsaures II. 37. 154.
— kohlensaures II. 146.
— phosphorsaures II. 153.
— rothes II. 91.
— salpetersaures II. 153.
— salzsaures II. 134.
— schwarzes II. 91.
— schwefelsaures II. 36. 151.
— schwefelsaures basisches II. 152.
— titansaures II. 37. 484.
— weinsteinsaures III. 69.
Eisenoxydhydrat II. 33. 93.
Eisenoxyd-kali, blausaures II. 142.
— weinsteinsaures III. 69.
— weinstein-schwefels. III. 69.
Eisenoxydsalze II. 93.
Eisenoxydul II. 32. 91.
— arseniksaures II. 520.
— blausaures II. 135.
— essigsaures III. 91.
— flufssaures II. 134.
— galläpfelsaures III. 106.
— gerbsaures III. 112.
— humussaures III. 586.
— kieselsaures II. 37. 154.
— kohlensaures II. 35. 147.
— phosphorsaures II. 153.
— salpetersaures II. 153.
— salzsaures II. 133.
— sauerkleesaures III. 62.
— schwefelsaures II. 146.
— tantalsaures II. 485.
— thonsaures II. 154.
— titansaures II. 37. 484.
— weinsteinsaures III. 69.
— wolframsaures II. 38. 487.
Eisenoxydul-Ammoniak, blausaures II. 136.
Eisenoxydul-Baryt, blausaures II. 140.
Eisenoxydul-Kali, blausaures II. 136.
Eisenoxydul-Kalk, blausaures II. 140.
Eisenoxydul - Kupferoxyd. blaus. II. 330.
Eisenoxydul - Natron, blaus. II. 140.
Eisenoxydul-Oxyd II. 32.
— arseniksaures II. 38. 520.
— blausaures II. 141.
— phosphorsaures II. 36. 153.
— schwefelsaures II. 36. 150.
— titansaures II. 37. 484.
Eisenpecherz II. 520.
Eisenproduktion im pr. Staat II. 55.
Eisenresin II. 520. III. 62.
— rost II. 93.
— safran II. 92.
— salze II. 35.
— sand II. 484.
— sau II. 52.
— schaum II. 33. 96.
— seife III. 441.
— sinter II. 94.
— sorten II. 79.
— spalterei II. 80.
— stein, blauer vom Cap II. 37.
Eisenvitriol II. 146.
— Prüfung dess. II. 149.
Eisenwasser I. 126.
Eisessig III. 83.
Eisgebäude zur Aufbewahrung organisch. Körper III. 588.
Eiweifs, Eiweifsstoff III. 594.
Elacopten III. 445.
Elektrisch - chemische Zündmaschine I. 95.
Elektro - chemische Reihe I. 13.
Elektrum II. 407.
Elemi III. 349.
Elephantenzähne III. 601.
Elfenbein III. 600.

Elfenbein, schwarz gebranntes I. 118. III. 57.
Elfenbeinschwarz III. 157.
Elfenbein, weifsgebranntes I. 433.
Ellagsäure III. 137.
Email I. 389. 506. II. 107.
— buntes, farbiges I. 507.
Emailliren der Kochgeschirre II. 107.
Emetin III. 640.
Empyreumatisches Oel I. 259. III. 4.
Englisch Blau III. 315.
— Pflaster III. 605.
— Roth II. 92.
Entbindungsapparat I. 34.
— flasche I. 93. 94.
Entfärben d. Seide III. 328.
Entfärbung durch Kohlen I. 120.
Enthaaren der Häute III. 616.
Entschlichten des rohen Kattuns III. 223.
— der rohen Leinwand III. 234.
Entschweifsen d. Wolle III. 322.
Entzünden I. 77.
Enzian III. 256.
Epheuharz III. 362.
Epidermis III. 594. 604.
Equisetumsäure III. 134.
Erde, gelbe I. 484.
— grüne I. 484. II. 37.
— japanische III. 115.
Erden I. 69. 70.
— alkalische I. 69. 70.
Erdfallbottich I. 331.
Erdharz III. 355.
— kitt III. 355.
Erdkobalt, brauner II. 155.
— rother II. 156. 519.
— schwarzer II. 155.
Erdkohle I. 111.
Erdmandelöl II. 400. Tabelle II.
Erdnufsöl III. 400. Tab. II.
Erdpech III. 355.
— elastisches III. 356.
Erdrauch I. 312. III. 256.
Erdseifen III. 440.
Erlangerblau II. 141.
Erythrin III. 286.
Erz, überröstetes I. 468.
Erze, Aufbereitung und Zugutemachung derselben I. 291.
Erze, gefärbte (*Colorados*) II. 368.
Eschel II. 161. 162.
Eselinnenmilch III. 634.
— Zuckergehalt ders. III. 212.
Essenzen III. 447.
Essig III. 77.
— Abstehen dess. III. 577.
— Darstellung dess. III. 77. 565.
— Eigenschaften desselben III. 577.
— Klären dess. III. 576.
— Prüfung dess. III. 578.
— Reinigung dess. III. 78.
— Schaalwerden dess. III. 577.
— aromatischer III. 447.
— concentrirter III. 79.
Essig, destillirter III. 78.
Essigaale III. 577.
— äther III. 563.
— bereitung III. 565.
— bereitung, Literatur ders. III. 581.
Essigbilder III. 566. 572.
Essigflufs in Südamerika I. 163.
Essiggährung III. 9. 77. 461. 565.
Essiggeist, brenzliger III. 563.
Essigkahm III. 577.
— mutter III. 568.
— naphtha III. 563.
— säure III. 77.
— säure, concentrirte III. 83.
Essigverfälschung III. 577.
Estrich I. 432.
Etagenofen I. 490. 494.
Etruskische Gefäfse I. 514.
Euchlorine I. 204.
Eudiometer I. 44. 229.
Eudiometrie I. 229.
Eugenglanz II. 365.
Euphorbium III. 361.
Eupion III. 421.
Evacuationspumpe I. 23.
Evaporator, Cleland's III. 175.
Evaporiren I. 24.
Extrakte, geistige III. 254.
— wäsrige III. 254.
Extractionsmaschine I. 23.
— presse, Réal'sche III. 254.
Extractivstoff, bitterer III. 254.
— kratzender III. 257.
Extrahiren I. 22.

F.

Fächerkühler III. 497.
Façoneisen II. 79.
Fällung I. 16.
Färbeflotte III. 321.
— ginster III. 261.
— kunst III. 318.
Färben d. Häute III. 617. 621.
— der Seife III. 429.
Färberei III. 308. 318.
Färbekreutzdorn III. 265.
Färberröthe III. 268.
Färbung der Weine III. 474.
Fäule, trockne d. Holzes III. 219.
Fäulnifs III. 9. 461. 581.
Fäulnifs, Verhinderung ders. III. 587.
Fäulnifswidrige Mittel III. 592.
Fahlerz I. 268. 293. II. 478.
Fahlleder III. 618.
Fahluner Diamanten II. 239.

Fahluner Kupferbergbau II. 271.
Falzen d. Felle III. 619.
Farbe III. 399.
Farbe, blaue II. 158.
— conservirende I. 429.
Farben, adjektive III. 319.
— ächte III. 319.
— ächte zur Kattundruckerei III. 342.
Farben, Entwickelung ders. durch Dämpfe III. 341.
— für die Glasmalerei I. 385.
— rothe II. 147.
— schwarze, Fabrikation ders. III. 48.
— substantive III. 319.
— unächte III. 319.
Farbstoffe III. 258.
— blaue III. 291.
— braune III. 291.
— grüne III. 291.
— violette III. 291.
Farbewalze III. 335.
Farinzucker III. 187.
Farrnkrautwurzelöl III. 408.
Faserkalk I. 422.
— kohle I. 110.
— stoff, vegetabil. III. 214.
— stoff, stärkemehlartiger III. 145. 153.
— stoff, thierischer III. 598.
Fafsgährung III. 499.
Fatisciren I. 27.
Faulwerden d. Wassers, Mittel dageg. I. 107.
Fayence I. 504.
— blau III. 315.
Federalaun I. 460.
— erz II. 174. 477.
— harz III. 370.
— harz, chinesisches III. 372.
Federn III. 596.
Federsalz I. 460.
— weifs I. 449.
Feinbrennen II. 197.
Feindouciren I. 382.
— eisen II. 69.
— eisenfeuer II. 69.
Feingehalt des Silbers II. 387.
— des Goldes II. 427.
Feingold II. 419.
Feinmachen des Silbers II. 393.
Feinmetall II. 69.
— silber II. 198.
Feldofen I. 402. 488.
Feldspath I. 371. 475.
— porzellan I. 523. 524.
Feldsteinporphyr I. 475.
Felle, Bearbeitung ders. III. 614.
Fenchelöl III. 445. 448. Tab. III.
Fensterblei II. 202.
Fensterglas, grünes I. 376.
— weifses I. 379.
Ferment III. 460. 555.
Fernambukholz III. 278.
Fett, oxydirtes III. 388.
Fettarten III. 406.
Fette III. 374.
— harte und weiche III. 427.
Fettgrieben III. 409.
— machen der Brodformen III. 181.
— säure III. 119. 129.
Fettsäure, fixe III. 124.
— flüchtige III. 131.
Fettwachs III. 129.
Feuer, Theorie desselben I. 11.
— (Frischfeuer) I. 295. II. 57. 58.
Feuerfester Anstrich I. 90.
Feuerkammer I. 512.
— lauge I. 301.
— löschen I. 89.
— raum I. 295.
— stein I. 268.
— steinwaare I. 496.
— vergoldung II. 431.
— versilberung II. 396.
— waare von Wedgwood I. 518.
Feuerwerkerei I. 339.
— zeug, chemisches I. 324.
Fichtenharz, gelbes III. 348.
— weifses III. 347.
Fichtensaamenöl III. 394. Tab. I.
Filtrirapparat für Zucker III. 170.
— Schröderscher III. 171.
— Taylorscher III. 171.
Filtriren I. 18. 19.
Filtrirmaschine I. 106.
— stein I. 105. 269.
Fingerprobe der Lauge I. 302.
— (des Syrups) III. 164. 174.
Firnifs III. 367.
— der Seide III. 326.
— chinesischer III. 363.
— fetter III. 367. 368.
— wasserdichter III. 398.
Firnifsblasen III. 399.
— sieden III. 398.
Fischhautchagrin III. 631.
— schuppen III. 604.
— seife III. 430.
— thran III. 405.
Fisetholz III. 261.
Flacheisen II. 79.
Flachs, Bereitung dess. III. 219.
— Vorbereitung zum Spinnen III. 222.
Flachsfärberei III. 331.
— schäbenkohle I. 116.
Flachsschäbenpapier III. 251.
Flächengradirung I. 348.
Flamme, Erklärung derselben I. 79. III. 7.
Flammenverkohlungsofen III. 33.
Flammofen I. 52. 294. 295.
Flammöfen, Constr. ders., siehe bei den betreff. Metallen und Prozessen.
Flammröstöfen I. 292.
Flandrischer Leim III. 607.
Flaschenapparat, Woulf's I. 32. 209.
Flaschenglas I. 376.
Flatterrus III. 8.

Flattirfeuer I. 531.
Flechte, Isländische III. 256.
Flechtenroth III. 286.
— säure III. 134.
— stärkemehl III. 142. 152.
Fleckkugeln I. 480.
— wasser I. 321.
Fledermausflügelflammen I. 141.
Fleisch, Aufbewahren dess. III. 588.
— getrocknetes III. 588.
Fleischbrüh III. 604.
Fliegenkobalt II. 504.
— stein II. 204. 502. 504.
Fliefsen I. 486.
— schwedische I. 423.
Flintensteine I. 268.
— glas I. 268. 377. 380.
Flintwaare I. 496.
Flohsaamenschleim III. 159.
Florentiner Flasche I. 30. III. 443.
Florentinerlack III. 284.
Flofs, blumiges II. 45. 96.
— luckiges II. 45. 96.
Flossen II. 45. 52.
Flofsofen II. 42.
Flotte III. 321.
Fluggestübekammer II. 185.
Fluor I. 270. 271.
— alumium I. 458.
— arsenik II. 517.
— barytium I. 397.
— bor I. 273.
— calcium I. 419.
— cerer II. 171. 173.
— chrom II. 496.
— eisen II. 134.
— kalium I. 307.
Fluorlithium I. 393.
— magnesium I. 443.
— mangan II. 5.
— metall I. 273. 274. 288.
Fluornatrium I. 355.
— silicium I. 273.
— yttrium I. 451.
Flüsse f. Eisenerze II. 41.
— zu Porzellanfarben I. 533.
Flufs (der Seifensieder) I. 305.
Flufs I. 293.
— gemischter I. 386.
— metallischer I. 386.
— schwarzer III. 67.
Flufsboraxsäure I. 273.
— mittel I. 386.
— säure I. 271. 426.
— sand I. 269.
— sand, goldhaltiger II. 406.
Flufsspath I. 271. 419.
— säure I. 271.
Flufswasser I. 103.
Förmerei II. 106.
Form II. 47. 59.
Formen des Porzellans I. 528.
Formkasten II. 59. III. 433.
— gewölbe II. 43.
— öffnung I. 294.
— sand I. 269.
— seite des Hohofens II. 43.
Formstein II. 46.
— wand I. 294.
— zacken II. 59.
Forstziegel I. 490.
Franzbranntwein III. 522.
— gold II. 422.
Franzosenholz III. 359.
Franzosenholzöl III. 456.
Frankfurter Schwärze III. 50.
Fraueneis, Fr.glas. I. 429.
— milch III. 212.
Frischblei II. 198.
Frischen der Bleiglätte II. 198.
— des Roheisens in Heerden II. 57.
— des Roheisens in Flammöfen II. 69.
— des Schwarzkupfers II. 286.
Frischfeuer, F.heerd I. 295. II. 57. 58.
Frischschlacke II. 63. 93.
Frischschmiede II. 58.
— verfahren, Varietäten dess. II. 64.
— zacken II. 59.
Fritten I. 377.
— porzellan I. 523. 534.
Frittofen I. 371. 373.
Frostmischungen I. 101.
Fruchtbranntwein III. 523.
Fruchtessig III. 572.
— wein III. 477.
— zucker III. 203.
Fuchs I. 51. 295.
Führen d. Küpe III. 310.
Füllbecken III. 182.
Füllen d. Zuckers III. 181.
— d. Meiler III. 19.
Füllstube III. 181.
Füllung des Hohofens II. 43.
Fuscin I. 259. III. 640.
Fuselöl III. 400. Tab. II. 448. Tab. III. 449. 536. 538.
Fufsräume der Meiler III. 19.
Fustikholz III. 264.

G.

Gaaraufbrechen II. 61.
Gaare d. Meilers III. 19.
Gaareisen II. 291.
Gaargang II. 60.
Gaarheerd I. 290. 295.
— Lyoner II. 297.
Gaarkrätzschlacke II. 292.
Gaarkupfer II. 275. 280. 291.
Gaarmachen der Darrlinge II. 290.

Gaarmachen d. Kupfers II. 279. 291.
Gaarprobe II. 298.
— rost II. 284.
— schaum II. 96.
— schlacken von Eisenfrischen II. 55. 60. 63.
— schlacken d. Kupfers II. 291.
Gaarsieden d. Seife III. 435.
— des Vitriols II. 148.
Gaarsud II. 148.
Gabanholz III. 290.
Gadolinerde I. 450.
Gadolinit I. 451. II. 171.
Gährung III. 9. 461.
— faulende III. 9. 461. 581.
— geistige III. 9. 461.
— saure III. 9. 77. 461. 565.
— weinige III. 9. 461.
— wilde III. 515.
— der Maische III. 514.
— des Mostes III. 471.
— der Würze III. 498.
Gährungsbottich III. 499.
— frist d. Maische III. 515.
Gährungsküpe III. 293.
Gährungsmittel, künstliche III. 512.
— Pistorius'sches III. 512.
Gänsefett III. 410.
Gahnit II. 27. 154.
Galambutter III. 407.
Galbanum III. 361.
Galeerenofen I. 52. 163. II. 340.
Galipot III. 347. 365.
Galium, Farbstoff III. 290.
Galläpfel III. 104. 109.
— säure III. 104.
— säure, brenzlige III. 105.
Galle, Farbstoff in ders. III. 268.
Gallensäure III. 141.
Gallensteine III. 391.
Gallensteinfett III. 391.
— säure III. 131.
Gallenzucker III. 213.
Gallert III. 605. 607.
Gallertsäure III. 77.
Galliren des türkischen Garns III. 332.
Galitzenstein, blauer III. 332.
— weifser II. 23.
Galmei II. 7. 27.
Gang (im Bergwerk) II. 224.
— des Hohofens II. 53.
— roher des Hohofens II. 53.
Gangbergbau II. 224.
Ganz II. 52. 59.
— zeug III. 243.
— zeug-Holländer III. 244.
Garndruckerei III. 318.
Gartenkressensaamenöl III. 394. Tab. I.
Gas, hydriodsaures I. 220.
— kohlensaures I. 125. 228.
— oxydirt salzsaures I. 195.
— salzsaures I. 206.
— schwefligsaures I. 159.
— tragbares I. 150.
Gasbehälter I. 138.
— beleuchtung I. 134.
— entwicklungsapparate I. 34.
— flamme I. 141.
— lampen, tragbare I. 149.
Gaslicht I. 134.
— Schriften darüber I. 151.
Gasmesser I. 140.
Gasometer I. 40. 138.
— drehbares I. 139.
— Pepyssches I. 40.
Gasregulator I. 139.
Gaswerk, Berliner I. 144.
Gattirung der Eisenerze II. 41.
Gautschen III. 247.
Gebläse II. 47.
— ofen I. 47.
Geddagummi III. 155.
Gedda's Refrigerator III. 527.
Gefäfshaut III. 604.
— ofen I. 296.
Geier II. 292.
Geigenharz III. 348.
Gelb, Cöllner II. 500.
— englisches II. 211.
Gelbe Pigmente III. 261.
Gelbbeere III. 265.
— beitze III. 87.
— bier III. 504.
— bleierz II. 490.
— eisenstein II. 34.
— holz III. 262.
Gemeinstück des Hohofengestells II. 46.
Genever III. 475.
Gentianin III. 256.
Gerben d. Leders III. 614.
— des Stahls II. 112.
Gerbebrühe III. 618.
— materialien III. 625.
Gerbsäure III. 107. 110. 184.
Gerbstoff III. 107. 110. 184.
— eisenbläuender III. 109.
— eisengrünender III. 109. 115.
— künstlicher III. 116.
Gerste zum Bierbrauen III. 478.
Gerstenboden III. 587.
— malzwürze III. 492.
Gervais'scher Apparat III. 468.
Geschirr zur Papierfabr. III. 242.
Geschirre, Bunzlauer I. 513.
— etruskische I. 514.
— griechische I. 514.
— römische I. 514.
Geschlofsne Brust des Hohofens II. 44.
Geschütz, Gufs dess. II. 320.
Geschütze, eiserne II. 100.
Gestell d. Hohofens II. 44. 46.
Gesundheitschocolade III. 411.
Gesundheitsgeschirr I. 534. II. 89.
Getreide z. Bierbrauen III. 478.

Getreidebranntwein III. 507.
Getreideessig III. 576.
— schrot III. 509.
Gewebe, luftdichte III. 373.
— wasserdichte III. 373.
Gewicht, englisches I. 61.
— französisches I. 60.
— preufsisches I. 58.
Gewölberaum I. 373.
Gewölbziegel I. 489.
Gewürznelkenöl III. 448. Tab. III. 450.
Gewürznelkenstielöl III. 448. Tab. III.
Gibbsit I. 457.
Gicht I. 294. II. 43.
— aufzug, G.brücke II. 44.
Gichtmantel II. 43.
— zacken II. 59.
Giefsbuckel I. 22.
— hafen I. 372.
— hafenbank I. 372.
— kelle, G.pfanne II. 105.
Giefstafel für Messing II. 309.
Giftfang II. 159. 509.
— hütte II. 508.
— kammer II. 159.
— kies II. 503.
— lattigsäure III. 134.
— mehl II. 507.
— thurm II. 159. 509.
Glätte II. 206.
— schwarze II. 195. 198. 200.
Glättanfrischen II. 198. 199.
Glättanfrischofen II. 199.
— gasse II. 193. 197.
Glanzblech II. 89.
— kobalt II. 155.
— kohle I. 110.
— lichte III. 423.
— rus III. 8.
Glas I. 340. 367.
— farbiges I. 385.
— gegofsnes I. 376.
— halbweifses I. 376.
— weifses I. 376.
Glasblasen I. 378.
— schmelzen I. 378.
Glasbrocken I. 370.
Glaserkitt III. 397.
Glaserz II. 365.
— flüsse I. 390.
— galle I. 378.
— hafen I. 374. 516.
— hütte I. 371.
— incrustation I. 391.
Glasiren, siehe bei den einzelnen Irdenwaaren.
Glaskitt III. 397.
Glaskopf, brauner II. 34.
— rother II. 33. 92.
Glasmacherseife I. 370. II. 3.
Glasmalerei I. 368. 385.
— materialien I. 368.
— mosaik I. 368.
— ofen I. 371.
— paste I. 390.
— satz I. 377.
— spinnerei I. 383.
— thränen, Gl.tropfen I. 383.
Glasur des Fayences I. 506.
— des Porzellans I. 530.
— des Steinguts I. 499.
— des Töpfergeschirrs I. 509.
Glasuren, bleifreie auf Töpferzeug I. 511.
Glasuren, bunte I. 507.
Glasurerz I. 509. II. 209.
— mühle II. 107.
Glattbrennofen I. 529.
Glauberit I. 433.
Glaubersalz I. 361. 369.
Glauchheerd II. 226.
Gleichen (des Töpferthons) I. 509.
— des Blechs II. 84.
Glockengebläse II. 49.
— gut, Gl.speise II. 318.
Glühlampe I. 46. 91.
— raum I. 295.
— span II. 86. 94.
— wachs II. 433.
Glycinium I. 452.
Glycyrrhizin III. 213.
Göthit II. 33.
Gold II. 405.
— Ablösen dess. von Bronze II. 434.
Gold, Ausziehen durch Amalgamation II. 412.
— Ausziehen durch Verbleien II. 412.
— Darstellung des feinen II. 419.
— Färben dess. II. 421.
— Gewinnung aus Kiesen II. 410.
— Gewinnung aus dem Schuttland II. 410.
— Legirungen dess. II. 424.
— Scheiden dess. vom Silber II. 412. 414. 415. 417.
Gold, gediegnes II. 406.
— grünes II. 439.
— manheimer II. 315.
— mosaisches II. 315.
— silberhaltiges II. 407.
— weifses II. 439.
Goldamalgam II. 430. 439.
— draht, Lyoner II. 313.
Goldfirnifs, G.lack II. 315. III. 369.
Goldglätte II. 206.
— kiese II. 410.
— lahn II. 438.
— lüster I. 501.
— münzen II. 427.
— oxyd II. 440.
— oxyd, salzsaures II. 441.
Goldoxydul II. 440.
— salzsaures II. 441.
Goldplattiren II. 437.
— probe II. 429.
— production II. 408. 409.
Goldpurpur, Cassiusscher I. 385. 432. II. 251. 443.
Goldsäure II. 440.
— sand II. 410.
— schaum II. 315.
— scheidewasser I. 213. II. 417.
Goldschläger II. 421.
— schwefel II. 479.
— waaren, plattirte II. 436.
Golgasdruck III. 344.

Gong-gong II. 319.
Goulardsches Wasser III. 97.
Grabenschliech II. 187.
Gradiren der Soole I. 348.
Gradirfässer III. 566.
— haus I. 348.
Grädigkeit d. Soole I. 348.
Granalien II. 186. 280.
Granaten II. 37.
— erz II. 37.
Granit I. 371.
Granuliren des Kupfersteins II. 277. 280.
Graphit I. 109. II. 96.
— tiegel I. 21. 518.
Gras III. 433.
Grau-Braunsteinerz II. 1. 3.
Graugültigerz II. 366.
Grau-Manganerz II. 1. 3.
Graupen I. 292.
— erz II. 187.
Grauspiefsglanzerz II. 466. 477.
Grieben III. 409.
Griff, Gahnscher I. 23.
Grobkalk I. 423.
— kohle I. 111.
Grofsofen, Schlackenwalder II. 231.
Grubenklein, II. 341.
Grubenraum I. 373.
— sand I. 269.
— schliech I. 20.
Grubenverkohlung III. 32.
— Chabeaussière's III. 30.
Grundlage, salzfähige I. 68.
Grundstoffe I. 3.
— wasser I. 329.
— werk des Holländers III. 243.
Grün, Braunschweiger II. 329. 330.
— Bremer II. 330.
— Kirchberger II. 518.
— Rinman's II. 163.
— Scheele's II. 517.
— Schwedisch II. 517.
— Schweinfurter II. 518.
— Wiener II. 518.
Grünbleierz II. 176. 221.
— eisenerde II. 36.
— eisenstein II. 36.
— span II. 304. 330. III. 98.
Grünspan, destill., krystall. III. 98.
Grünspanspiritus III. 83.
Guajak III. 357. 359.
— holzöl III. 456.
Gummi III. 155.
— arabisches III. 155.
— barbarisches III. 156.
Gummi aus Faserstoff III. 157.
— der Seide III. 326.
Gummiarten, künstl. III. 157.
Gummigutti III. 268. 360.
— lack III. 356.
— speck III. 370.
Gufs II. 42.
— eisen II. 95. 100.
Gufseiserne Geräthe II. 107.
Gufs und Flufs II. 414.
— formen für Messing II. 308.
Gufsmessing II. 308. 310.
— probe der Zinngiefser II. 240.
— stahl II. 109. 117.
— tafel für Messing II. 309.
Gutofen I. 529.
Gutti III. 268. 360.
Gyps I. 429.
— Brennen desselben I. 431.
Gypsestrich I. 432.
— form I. 497. 528.
— kitt I. 56.
— marmor I. 432.
— mörtel I. 432.
— spath I. 429. 430.
— stein I. 430.

H.

Haare III. 596.
— zu schwärzen III. 597.
Haarkies II. 166. 168.
— salz I. 444.
Häfen I. 375.
— raum im Glasofen I. 373.
Hämatoxylin III. 276.
Hämmer II. 65. III. 242.
Härten des Roheisens II. 108.
— des Stahls II. 121.
Härtewasser für Stahl II. 122.
Härtling II. 230.
Häute, frische, grüne, getrocknete III. 604.
Haferboden III. 587.
Hahnemannsche Weinprobe I. 181.
Hahnenbrei II. 84.
— sporn I. 499.
— spornflamme I. 141.
Halbhohofen I. 295. II. 178. 234.
Halbmetall I. 276.
Halbwallonenschmiede II. 64.
Halbwein III. 469.
— zeug III. 243.
— zeug-Holländer III. 243.
Halogen I. 195.
Hamelin's Kitt I. 416. III. 397.
Hammeltalg III. 413.
— fett III. 392.
Hammergerüst II. 66.
— helm II. 65.
— schlacke II. 95.
— stock II. 66.
Handdruck III. 334.
— scheidung d. Erze I. 291.
Handschuhleder III. 627.
Hanfnesselöl III. 400. Tab. II.
Hanföl III. 394. Tab. I.
Harmonika, chemische I. 98.
Harmotom I. 440.

Harnsäure III. 136.
— brenzlige III. 137.
Harnsalz, mikrokosmisches I. 363.
Harnstein III. 136.
— stoff III. 137.
Hartblei II. 200. 201.
— bruch II. 230.
— floſs II. 45. 97.
— riegelöl III. 400. Tab. II. 404.
Hartstück II. 302.
— zerrennhammer II. 111.
Harz, Burgunder III. 347.
— elastisches III. 370.
— gelbes III. 359.
Harze III. 345.
— harte III. 347.
Harzfirniſs III. 346.
— gas I. 150.
— kitt I. 56. III. 24. 370.
— seifen III. 347.
— talgseife, gelbe III. 437.
Haselnuſsöl III. 400. Tab. II.
Hatchettin III. 414.
Haube d. Biers III. 502.
— des Meilers III. 16.
Haufenverkohlung III. 14. 15. 19.
Hauptölbad III. 332.
Hausenblase III. 604.
Hausmannit II. 2.
Haut III. 594. 604.
— form II. 421.
Hecheln d. Flachses III. 222.
Hedwigiabalsam III. 384.
Heerd I. 295. II. 200.
— (Frischheerd) II. 57.
— des Hohofens II. 46.
— (Hüttensoole) II. 107.
— d. Puddelofens II. 71.
Heerdförmerei II. 106.
— glas I. 370.
— sohle 294. 296.
Hefe III. 460.
Hefenbitter III. 501.
— syrup III. 463.
Hefteisen I. 378.
Heidelbeerblätter, Gerbstoff ders. III. 114.
Heitze II. 110.
Heitzkraft d. Holzes III. 218.
Heliotrop I. 268.
Helle (des Vergoldeten) II. 424.
Helligkeit der Lichter III. 424.
Helm I. 29. III. 526. 527.
— rohr, H.schnabel I. 29.
Hepatische Luft I. 179.
Heringsthran III. 405.
Hessische Tiegel I. 517.
Hetepozit II. 36.
Hinterzacken II. 59.
Hippursäure III. 139.
Hirschhorn III. 600.
— gebranntes I. 433
Hirschhornöl I. 259. III. 455.
Hirschhornsalz I. 258.
— spiritus I. 259.
Hirschtalg III. 413.
Hisingerit II. 37
Höllenstein II. 403.
Hoffmannscher Liquor III. 559.
Hohlglas I. 376.
Hohlmaſs, englisches I. 60.
— französisches I. 59.
— preuſsisches I. 57.
Hohlziegel I. 490.
Hohofen I. 295. II. 42. 44. 46.
— Brennmaterialien für dieselben II. 50.
Hohofencampagne II. 50.
— graphit I. 118.
— prozeſs des Eisens, Erklärung II. 53.
Hohofenschlacken I. 370. II. 55.
Holen d. Zuckers III. 182.
Holländer III. 242.
Holländisches Bleiweiſs II. 215. 218.
Holländische Probe III. 522.
Holz, Art es zu färben III. 219.
— Auslaugen III. 219.
— Bestandtheile III. 11.
— Brennkraft III. 218.
— Conservation III. 219.
— Darren I. 375. III. 219.
Holz, Feuchtigkeit III. 216.
— Schwinden III. 217.
— bituminöses I. 111.
Holzanstrich gegen Feuer III. 219.
Holzarten, Dichtigkeit derselben I. 86.
— Kohlenprodukt. I. 86.
— spec. Gewicht III. 217.
— Wärme, die sie erzeugen I. 86.
Holzasbest I. 449.
Holzasche I. 308. 369.
— bronzemasse III. 220.
— essig III. 5. 78.
— geist, brenzliger III. 564.
Holzgrün III. 291.
Holzkohle I. 116.
— zum Branntweinreinigen III. 540.
— für Hohöfen II. 50.
— mineralische I. 110.
— Gewinnung derselben III. 11.
Holzkohlen, Wärme die sie erzeugen I. 86.
Holzöl III. 456.
— schwamm III. 219.
— säure, siehe Holzessig.
Holzsäuredestillation III. 26.
Holzzinn II. 224.
Homberg's Phosphor I. 418.
— Pyrophor I. 473.
Honig III. 205.
— stein III. 62. 63.
— steinsäure I. 124. III. 62.
Honigwein III. 478.
— zucker III. 205.
Hopfen III. 256.
— mehl III. 256.
Hopfenöl III. 448. Tab. III.
— spanisches III. 448. Tab. III.
Hopfensurrogate III. 505.
Hordëin III. 154.
Horn III. 596.
— abfälle III. 598.
— blei II. 210.
— blende I. 371. 449.
— blendschiefer I. 449.

Hornkohle I. 118. III. 54. 598.
Hornleim III. 607.
— platten, Beitzen ders. III. 597.
Hornsilber II. 367. 401.
— stein I. 268.
— substanz III. 596.
Howardsche Zuckersiedepfanne III. 178.
Hüttenmännischer Prozeſs I. 291.
Hüttenofen, Verschiedenheit ders. I. 294.
Hüttenrauch II. 507.
— säule II. 66.
Hufe III. 596.
Humus III. 583.
— boden III. 587.
Humusextrakt III. 584.
— kohle III. 587.
— säure III. 583.
Hupeln der Brodformen III. 181.
Huraulit II. 36.
Hut des Biers III. 502.
— der Destillirblase III. 527.
— des Mosts III. 468.
Hyacinth I. 454.
— erde I. 454.
Hyalith I. 268.
Hydrat I. 280.
Hydriodäther III. 562.
Hydriodige Säure I. 321.
Hydriodsäure I. 220.
Hydrobromäther III.562.
— säure I. 223.
Hydrochloräther III. 562.
Hydrochlorsäure I. 206.
— cyansäure I. 253.
— fluorborsäure I. 273.
Hydrofluorkieselsäure I. 274.
Hydrofluorsäure I. 271.
Hydrogen I. 94.
Hydroselensäure I. 183.
— tellursäure II. 465.
Hydrothionsäure I. 179.
Hygroskopische Körper I. 101.
Hygrusin III. 445.
Hyoscyamin III. 640.
Hyowabalsam III. 384.
Hyperoxyd I. 68.

I.

Idrialin III. 446. 457.
Imprägniren I. 43.
Incorporiren II. 370.
Indig III. 292.
— Anwendg. dess. in d. Färberei III. 308.
— Prüfung dess. III.305.
— farbloser III. 301.
— niedergeschlagner III. 304.
— reducirter III. 301.
Indig, schwefelsaurer, Färben mit dems. III. 318.
Indigblau III. 300.
— braun III. 299.
— grün III. 291.
Indigharz, rothes III. 299.
— karmin III. 304.
— komposition III.317.
— küpe III. 312.
— leim III. 299.
— mühle III. 309.
— roth III. 299.
— säure III. 135.
— sorten III. 298.
— tinktur III. 317.
Inflammable Luft I. 94.
Infundirgefäſs I. 23.
Infusion I. 22.
Ingberöl III.448. Tab.III.
Inquartation II. 415.
Inulin III. 142. 153.
— zucker III. 209.
Ipser Tiegel I. 21.
Irdne Waaren, Fabrikation I. 494.
Iridium II. 459.
— oxyd II. 460.
— oxydul II. 460.
— sesquioxyd II. 461.
Iridiumsesquioxydul II. 460.
Irisdruck III. 334.
Isäthionsäure III. 559.
Iserin II. 37. 484.
Isländischer Krystall I. 422.
IsländischesMoos III.153.
Isomorphismus I. 28.

J.

Jalapenharz III. 359.
Jamesonit II. 174. 477.
Japanholz III. 279.
Japanische Erde III. 115.
Jaspis I. 268. II. 37.
Javellische Lauge I. 321.
Jod, Jodine I. 218.
— äther I. 222. III. 561.
— arsenik II. 517.
— barytium I. 396.
— blei II. 211.
Jodbrom I. 224.
— calcium I. 419.
— cyan I. 256.
— eisen II. 134.
— gold II. 443.
— kalium I. 305.
— kohlenstoff I. 221.
— kohlenwasserstoff I. 222.
— kupfer II. 329.
— magnesium I. 442.
Jodmetalle I. 288.
— natrium I. 355.
— quecksilber II. 358.
— säure I. 220.
— silber II. 402.
— stickstoff I. 257.
— strontium I. 400.
— wismuth II. 262.
— zink II. 24.
— zinn II. 254.
Johannisblut III. 285.

Juchten, Juften III. 614.
Jungfernblei II. 181.
— honig III. 205. 416.
Jungfernmilch III. 350.
— öl III. 379.
— quecksilber II. 339.
Jungfernwachs III. 416.
Jurakalk I. 423.

K.

Kadmium II. 27.
— amalgam II. 348.
Kadmiumoxyd II. 28.
— boraxsaures II. 30.
— kohlensaures II. 30.
— phosphorsaures II. 30.
— salpetersaures II. 30.
— salzsaures II. 29.
— schwefelsaures II. 30.
Käse III. 631.
— kitt I. 57.
— stoff III. 631.
— stoffoxyd III. 632.
Kaffe III. 265.
— fett III. 407.
Kahm III. 577.
Kaisergrün II. 518.
Kalait I. 474.
Kalbfelle, Gerben ders. III. 618.
Kali I. 298.
— arsenigsaures II. 517.
— arseniksaures II. 519.
— blausaures I. 306. II. 136.
— boraxsaures I. 320.
— chlorigsaures I. 320.
— chlorsaures I. 321.
— chromsaures II. 496. 498.
— citronensaures II. 75.
— cyansaures I. 340.
— eisenblausaures II. 136.
— essigsaures III. 86.
— flufssaures I. 307.
— gerbsaures III. 112.
— humussaures III. 585.
— hydrobromsaures I. 306.
— hydrothionsaures I. 303.
— indig-schwefels. III. 304.
— jodsaures I. 325.
— kieselsaures I. 346.
Kali, kohlensaures I. 307. 319.
— mangansaures II. 6.
— margarinsaures III. 127.
— ölsaures III. 128.
— oxydirt-salzsaures I. 321.
— phosphorsaures I. 320.
— salpetersaures I. 326.
— salpetrigsaures I. 325.
— salzsaures I. 305.
— sauerkleesaures III. 61.
— schwefelblausaures I. 307.
— schwefelsaures I. 320. 369.
— schwefligsaures I. 319.
— selenigsaures I. 320.
— spiefsglanzigsaures II. 481.
— spiefsglanzsaures II. 481.
— talgsaures III. 125.
— überoxydirt salzsaures I. 321.
— weinsteinsaures III. 66. 67.
— weinsteins. mit Spiefsglanzoxyd, III. 69.
— wolframsaures II. 487.
Kalialaun I. 460. 472.
— hydrat I. 298. 299.
— lauge I. 299.
— natron, weinsteins. III. 67.
— seife III. 427.
Kalium I. 296.
— oxyd I. 298.
— suboxyd I. 297.
— überoxyd I. 303.
— wasserstoffgas I. 303.
Kalk I. 368. 402.
— Löschen desselben I. 411.
— (Metalloxyd) I. 276.
Kalk, Verbrennen desselben I. 411.
— äpfelsaurer III. 76.
— arsenigsaurer II. 517.
— arseniksaurer II. 520.
— blausaurer I. 419.
— boraxsaurer I. 434.
— chlorigsaurer I. 434.
— chlorsaurer I. 439.
— citronensaurer III. 74.
— essigsaurer III. 87.
— fetter I. 410.
— flufssaurer I. 419.
— gebrannter I. 408.
— gelöschter I. 410.
— gerbsaurer III. 112.
— humussaurer III. 586.
— hydraulischer I. 411.
— hydriodsaurer I. 419.
— hydrothionsaurer I. 417.
— indigblau-schwefels. III. 304.
— jodsaurer I. 439.
— kieselsaurer I. 440.
— körniger I. 423.
— kohlensaurer I. 420. 421.
— magerer I. 410.
— oxydirt salzsaurer I. 434.
— phosphorsaurer I. 418. 433. 434.
— salpetersaurer I. 439.
— salzsaurer I. 418. 419.
— sauerkleesaurer III. 62.
— schwefelsaurer I. 429.
— schwefligsaurer I. 429.
— tantalsaurer II. 485.
— titansaurer II. 484.
— todtgebrannter I. 409.
— trocken gelöschter I. 412.
— überoxydirt-salzsaurer I. 439.

Kalk, weinsteinsaurer III. 68.
— wolframsaurer II. 487.
Kalkäscher I. 369. III. 616.
— bak III 167.
— boden III. 587.
— brei I. 410.
— brennerei I. 402.
— erde I. 402.
— hydrat I. 409. 410.
— kitt I. 56.
— mergel I. 409. 425. 482.
— milch I. 410.
— mörtel I. 412.
— ofen I. 402.
— salpeter I. 439.
— schachtofen I. 292. 405.
— schwefelleber I. 417.
— seife III. 440.
— spath I. 422.
Kalkstein I. 423.
— lithographischer I. 423.
Kalktuff I. 424.
— wasser I. 410.
Kalmus III. 255.
— öl III 448. Tab. III.
Kalomel II. 356.
Kaltschüren, den Glasofen I. 378.
Kamillenöl III. 448 Tab. III.
Kamkies II. 130.
Kammfett III. 410.
Kampher III. 446 452.
— künstlicher III. 452.
Kampheröl III. 456.
— säure III. 123.
Kandis III. 188.
Kanonengut, K.metall II. 319.
Kaolin I. 477.
Kapelle I. 22. 50.
— Abtreiben auf derselben II. 388.
Kapellenofen I. 52.
Kappen zur Quecksilbergewinnung II. 341.
Kapsel I. 529.
— thon I. 478. 529.
Karat II. 426.
Karatirung II. 426.
Kardobenediktenkraut III. 255.
Karmin, blauer III. 304.
— rother III. 283.
Karneol I. 268.
Kartätschkugeleisen II. 79.
Kartitscharbeit II. 65.
Kartoffelbranntwein III. 516.
Kartoffelbrennerei III. 516.
Kartoffelbrod III. 555.
— maische III. 516.
— mehl III. 147.
— stärke III. 142. 146.
Kartoffelstärkemehl III. 208.
Kaschubasche I. 310.
Kastenblau III. 316.
— förmerei II. 106.
— gebläse II. 48.
Kattun III. 223.
— Ausfärben dess. III. 338.
— Bäuchen dess. III. 229.
— Bläuen dess. III. 231.
— Bleichen dess. III. 225.
— Kuhmisten dess. III. 338.
— Sengen dess. III. 225.
— Stärken dess. III. 231.
— Trocknen dess. III. 231. 337.
Kattundruckmaschinen III. 336.
Katzenaugenharz III. 352.
Kaufblei II. 198.
— zink II. 16. 18.
Kehrheerd I. 292.
— salpeter I. 327.
Keilpresse III. 377.
Keimen d. Malzes III. 481.
Kelp I. 219. 356.
Kelpsoda I. 354.
Keltern d. Weintrauben III. 467.
Kermes II. 478. III. 285.
Kern an d. Presse III. 377.
— schacht II. 43.
Kerzen III. 423.
Kesselfeuerung I. 52.
— schlägerei II. 313.
— stein I. 121.
Kettengebläse II. 49.
Kienbrand III. 23.
— öl III. 451. 456.
— rus III. 23.
— rusbrennerei III. 49.
— stock II. 288. 289.
Kies I. 284.
Kiesel I. 264.
— erde I. 265.
— erdehydrat I. 266.
— feuchtigkeit I. 340.
— kalk I. 424.
— malachit II. 338.
— säure I. 265.
— sinter I. 266. 268.
Kino III. 116.
Kirchberger Grün II. 518.
Kirschbaumgummi III. 159.
— lorbeeröl III. 449.
— wasser, Baseler III. 523.
Kitt I. 56. III. 370.
— bituminöser I. 417. III. 356.
— Dihl's I. 416.
— fetter I. 56.
— Hamelin's I. 416.
Klären d. Biers III. 503.
— des Lutters III. 528.
— des Zuckers III. 168. 197.
Klärpfanne III. 163.
Klärsel III. 170.
Klärungsgefäfs III. 502.
Klapperstein II. 34.
Klarschleifen I. 382.
— sieden d. Seife III. 429.
Klatschformen III. 333.
— maschine III. 333.
Klauen III. 596.
— fett III. 52. 404.
Klay III. 184.
Kleber III. 457.
Klebwachs I. 56.
Kleister III. 151.
— gummi III. 157.
— säure III. 103.
Klingglas I. 377. 380.
— stein I. 371. 512.
Klinker I. 489.
Klotzen d. Kattune III. 333.
Klotzmaschine III. 333.
Klumpschmiede II. 64.
Knall I. 17.
— erbsen II. 405.

Knallgas I. 97.
— gasgebläse I. 99.
— gold II. 440.
— luft I. 97.
— pistole I. 98.
— platin II. 453.
— pulver I. 334.
— quecksilber II. 361.
— säure I. 252.
— salz I. 321.
— silber II. 400. 405.
Knittergold II. 313.
Knoblauchöl III. 452.
Knochen III. 600.
— Destillation ders. III. 52.
— Färben ders. III. 601.
— Präpariren ders. III. 56.
Knochenasche I. 433.
— brühe III. 612.
— erde I. 433. III. 601.
Knochenfett III. 52. 413.
Knochengallert III. 609.
— gegerbte III. 625.
Knochenkohle I. 117. III. 55.
Knochenleim III. 601. 609. 612.
Knochenmühle III. 610.
— schwarz III. 601.
— verkohlungsöfen III. 55.
Knoppern III. 114.
Knorpel III. 602.
Knottenerz II. 174. 190.
Kobalt II. 154. 504.
— beschlag II. 156. 519.
Kobaltblüthe II. 155. 521.
Kobalterze II. 155.
— Rösten ders. z. Smalte II. 159.
Kobaltglanz II. 155. 507.
— glas I. 385.
— grün II. 164.
Kobaltoxyd II. 157.
— (zur Porzellanmalerei) I. 533.
— arsenigsaures II. 156. 519.
— arseniksaures II. 155. 520.
Kobaltoxyd, essigsaures III. 93.
— kohlensaures II. 165.
— phosphorsaures II. 165.
— salpetersaures II. 166.
— salzsaures II. 164.
— schwefelsaures II. 165.
Kobaltsäure II. 164.
— schwärze II. 155.
— speise II. 161.
— überoxyd II. 164.
— vitriol II. 165.
Kochen der rohen Seide III. 328.
Kochgeschirre, gufseiserne II. 107.
Kochsalz I. 344.
— salzsäure I. 206.
— zucker III. 187.
König (der Metalle) I. 276.
Königsblau II. 163.
Königs-Chinarinde III. 638.
Königsgelb II. 205.
— wasser I. 213. II. 403. 417.
Köpfe d. Knochen III. 610.
Kör II. 309.
Körnerlack III. 356.
— zinn II. 87. 284.
Kohlblätterwachs III. 420.
Kohle I. 110.
— abgedämpfte III. 539.
— Absorptionsvermögen derselben I. 119.
— entfärbende Kraft derselben I. 120.
— fäulnifswidrige Kraft I. 123.
— freiwillige Entzündung ders. I. 334.
— reinigende Kraft derselben I. 120.
Kohlen, Reinigungsmittel des Branntweins III. 539.
— Mittel z. Aufbewahrung organ. Körper III. 589.
— Mittel z. Desoxydation der Metalle I. 92.
Kohlenarten, Wärmemengen, die sie erzeugen I. 86.
Kohlenausbeute d. Holzes III. 11.
Kohlenblende I. 110.
Kohlengas I. 134.
— Leuchtkraft desselben I. 147.
Kohlengewinnung III. 10.
— lösche III. 18.
— sack II. 44.
— säure I. 125. 228.
— sandstein I. 269.
— saure Salze I. 130.
— schiefer I. 481.
— schwefelwasserstoffsäure I. 182.
Kohlenstickstoffsäure III. 135.
Kohlenstoff I. 108. 118.
— blei II. 209.
— cerer II. 171.
— kalium I. 303.
— kupfer II. 327.
— mangan II. 4.
— metall I. 284.
— nickel II. 169.
— oxyd I. 124.
— palladium II. 456.
Kohlenstoffsilicium I. 270.
Kohlenstoffzink II. 23.
— theröl I. 143. III. 48.
Kohlentiegel I. 22.
Kohlenwasserstoffgas I. 130.
— ölbildendes I. 133.
Kohlenwasserstoffjod I. 222.
Kohlenwasserstoff, salzsaurer III. 452.
Kohlenwasserstoffverbindungen, ölartige I. 152.
Kohlenziehen III. 20.
Kohlrepsöl III. 400. Tab. II.
Kohlrübenöl III. 400. Tab. II.
Kohlsatöl III. 400. Tab. II.
Koker I. 503.

Kolben (Eisenkolben) II. 60.
— zur Destillation I. 29.
Kollyrit I. 479.
Kolopholsäure III. 348.
Kolophonium III. 348. 451.
Kopf des Kohlenhaufens III. 21.
Korallenerz II. 343.
Kork III. 216.
— säure III. 123.
— stoff III. 216.
Korn d. Münzen II. 387.
Korund I. 455. 456.
Kothbad III. 332.
Krätzarbeit II. 293.
Krätzen II. 186.
— Affiniren derselben II. 396.
Krätzschmelzen II. 292.
Kräuterschiefer I. 481.
Kraftmehl III. 142.
Krapp III. 269.
— blumen III. 274.
Krappen des türkischen Garns III. 332.
Krappfarben III. 342.
— flotte III. 331.
— karmin III. 275.
— lack III. 275.
— rosa III. 342.
— roth III. 331.
— rothfärberei III. 331.
Kratzbürste II. 431.
Krauseisen II. 79.
Krausemünzenöl III. 448. Tab. III.
Kreide I. 424.
— lithographische I. 426.
— rothe I. 483.
— spanische I. 448.
— venetianische I. 448.
Kreidegrund zum Vergolden II. 423.
Kremnitzerweifs II. 215.
Kremserweifs II. 215. 218.
Kreosot III. 421.
Kreutzblumen III. 256.
— holz I. 18.
Krispeln d. Felle III. 619.
Krispelholz III. 619.
Krokonsäure I. 124.
Kropf d. Holländers III. 243.
Krummholzöl III. 451.
— ofen I. 295. II. 178.
Kryolith I. 459.
Krystall I. 266.
— isländischer I. 422.
Krystallglas I. 377. 380.
— häutchen I. 25.
Krystallin III. 640.
Krystallisation I. 24.
— gestörte I. 27.
Krystallisirschüssel III. 198.
Kuchen (Spiefsglanzk.) 467.
Küchengeschirr I. 509.
Kühlapparate für Bierwürze III. 497.
Kühlen d. Maische III. 512.
Kühler III. 164. 174. 181.
Kühlfafs I. 29. III. 532.
— kasten I. 465.
— ofen I. 374.
— schiff III. 497.
— vorrichtung III. 26. 497. 526.
Kümmelöl III. 400. Tab. II. 448. Tab. III.
Kümmelspreuöl III. 448. Tab. III.
Küpe, kalte III. 313.
— leise III. 314.
— scharfe III. 314.
— warme III. 308.
Küpenblau III. 312.
— rahmen III. 314.
Kürbiskernöl III. 394. Tab. I.
Kuhbaumwachs III. 419.
— häute, Gerben ders. III. 620.
Kuhmilch III. 633.
— Zuckergehalt III. 212.
Kuhmist, Analyse dess. III. 338.
Kuhmistbad III. 338.
— säure III. 132.
Kupellation mit Blei II. 428.
Kupfer II. 266.
— Aetzen in dass. II. 305.
— Ausbringen dess. II. 271.
— Entsilberung dess. II. 285.
Kupfer, Gaarmachen desselben II. 280.
— Graviren in dass. II. 305.
— Hämmern dess. II. 302.
— Legirungen dess. II. 305.
— Saigern dess. II. 286.
— Verbleien dess. II. 286.
— Vergolden dess. II. 435.
— Verzinnen dess. II. 322.
— Walzen dess. II. 302.
— gediegnes II. 266.
Kupferamalgam II. 350.
— asche II. 302.
— baum I. 282.
— bergbau, Fahluner II. 271.
— blech II. 280. 303.
— blechglühofen II. 280.
— blüthe II. 267.
— bronze, englische II. 326.
Kupfererz, Aufbereiten u. Rösten dess. II. 272. 276.
— Rohschmelzen dess. II. 272.
Kupferglanz II. 267. 327.
— glas II. 267. 327.
— glimmer II. 270. 521.
— hammer II. 301.
— hütchen I. 324.
— hüttenprozefs in England II. 275.
Kupfer, Mannsfelder II. 282.
Kupferhüttenrauch, Condensation dess. II. 281.
Kupferindig II. 328.
— kies II. 268.
— lasur II. 269.
— loth II. 305.
— lüster I. 501.
— machen II. 284.
— nickel II. 166. 507.
Kupferoxyd II. 327.
— (z. Porzellanmalerei) I. 533.

Kupferoxyd-Ammoniak, chromsaures II. 501.
— schwefels. II. 337.
Kupferoxyd, arsenigsaures II. 517.
— arseniksaures II. 270. 521.
— essigsaures III. 98.
Kupferoxyd-Kali, essigs. III. 101.
— weinsteins. III. 69.
Kupferoxyd, kieselsaures II. 338.
— kohlensaures II. 269. 330.
— phosphorsaures II. 269. 338.
— salpetersaures II. 338.
— salzsaures II. 269. 329.
Kupferoxyd, schwefelsaures II. 332.
Kupferoxydhydrat II. 304.
Kupferoxydul II. 267. 325.
— salzsaures II. 328.
Kupferpecherz II. 267.
Kupferproduction II. 301.
— in England II. 282.
Kupferrauch II. 146. 281.
— röstöfen II. 276.
— saigerhütten II. 301.
— sand II. 329.
— schaum II. 521.
— schiefer II. 270.
— schieferofen II. 283.
Kupferschmelzofen, englischer II. 276.
Kupferschwärze II. 267. 327.
— seife III. 441.
— smaragd II. 339.
— stecherei II. 305.
Kupferstein II. 185. 273. 283.
— Amalgamation dess. 286. 293.
Kupferüberoxyd II. 327.
— vitriol II. 269. 332.
— wasser II. 146.
— wismutherz II. 255. 327.
Kupolofen II. 101. 234.
Kuppel I. 47.
— ofen I. 47.

L.

Lab III. 634.
Labyrinth I. 291.
Lack III. 367.
— Florentiner III. 284.
— Pariser III. 284.
— Wiener III. 284.
Lackfarben III. 345.
Lackfirnifs, Darstellung dess. III. 367.
— japanischer III. 364.
Lackharz III. 356.
Lackirkunst III. 368.
Lackmus III. 286.
— papier I. 67.
Lacksäure III. 134.
Lactucasäure III. 134.
Ladanum III. 359.
Längenmafs, englisches I. 60.
— französisches I. 59.
— preufsisches I. 57.
Lärchenbaum III. 212. 366.
Läufer I. 17. 336.
Läuter III. 523. 528.
Läutern d. Eisens II. 65.
Läuterofen I. 156.
Lagerbiere III. 504.
— fafs III. 502.
Lakritzensaft III. 214.
Lampen I. 45. 87.
Lampendochte, unverbrennliche I. 449.
Lampenöfen I. 45.
— rus III. 8.
— säure III. 102.
Landsomeharz III. 359.
— torf I. 115.
Langeloch III. 183.
Langzainen II. 237.
Lasiren II. 166.
Lasurerz II. 296. 331.
— stein I. 475.
Latun II. 310. 311.
Lauer III. 528.
Lauge I. 300.
— Prüfung ihrer Stärke I. 302.
— javellische I. 321.
Laugebühnen II. 147.
— messer I. 302.
Laugensalz I. 69.
— flüchtiges I. 245.
Laurin III. 453.
Lava (Mittel zur Glasfabrikation) I. 371.
— alaunhaltige I. 461.
Lavendelöl III. 445. 448. Tab. III. 450.
Lavierfeuer I. 531.
Lawezstein I. 450.
Lebenswasser III. 506.
Lebererz II. 338. 343.
— kies II. 133.
— thran III. 405.
Leder, dänisches III. 620.
— erlanger III. 627.
— französisches III. 627.
— künstliches III. 601.
Lederbereitung III. 614.
— firnifs III. 625.
— haut III. 604.
— papier III. 252.
— schmiere III. 625.
— spaltmaschine III. 625.
— surrogate III. 625.
Leere (des Töpfers) I. 509.
Legebretter III. 248.
Leger d. Papiers III. 247.
Legirung I. 289.
Lehm I. 482.
— boden III. 587.
— förmerei II. 106.
Leichenfett III. 129.
Leier (zum Drahtziehen) II. 81. 311.
Leim III. 605.
— Flandrischer III. 607.
— Kochen dess. III. 606.
— Trocknen dess. III. 606.
Leimblätter III. 606.
Leimen I. 482.

Leimen des Papiers III. 248.
— siederei III. 605.
— sorten III. 607.
— tafel (zum Steingutdrucken) I. 501.
— zucker III. 210.
— zuckersäure III. 141.
Lein, Riffeln dess. III. 219.
— Rösten dess. III. 220.
Leindotteröl III. 394. Tab. I.
Leinengarn, Färben dess. III. 314.
Leinöl III. 394. Tab. I.
— eingekochtes III. 360.
Leinölfirnifs III. 367. 397.
Leinpflanze III. 220.
— saamenschleim III. 159.
Leinwandbleiche III. 234.
Leisten (im Hohofen) II. 47.
Leistenblech II. 47.
Lepidokrokit II. 33.
Leuchtgas aus Harz I. 150.
— aus Kohlen I. 134.
— aus Oel u. Thran I. 145.
Leuchtkörper, Wärme welche sie erzeugen I. 84.
Leuchtstein I. 395.
Leucin III. 599.
— salpetersäure III. 141.
Libav's rauchender Geist II. 251.
Libetten II. 292.
Lichte III. 422.
Lichte mit beweglichem Docht III. 423.
— giefsen III. 422.
— ziehen III. 422.
Lichtdochte III. 422.
— formen III. 422.
— intensität d. Lichte III. 421.
Linsenerz II. 270. 521.
Lithion I. 392.
— kieselsaures I. 393.
— kohlensaures I. 393.
— phosphorsaures I. 393.
— salpetersaures I. 393.
— salzsaures I. 393.
— schwefelsaures I. 393.
Lithionhydrat I. 392.
— salze I. 393.
Lithium I. 392.
— oxyd I. 392.
Lithographischer Stein I. 423.
Lithographisches Verfahren I. 425.
Löcherbaum III. 242.
Löffelkrautöl III. 452.
Lösche II. 60.
Löschen d. Kalks I. 411.
— der Zuckerbrode III. 185.
Löschfeuerschmiede II. 64.
Löschstuhl III. 185.
Lösekeil III. 377.
Löthen I. 290.
Löthrohr I. 54. 88.
Lohe, Gewinnung ders. III. 615.
Lohbrühe III. 617.
— gerberei III. 614.
Lohgruben III. 617.
Lohröl III. 407.
Lokalbiere III. 505.
Lorbeerkampher III. 453.
— öl III. 407.
Lüsterwaare I. 501.
Lütticher Zinkschmelzofen II. 10. 12.
Luft, atmosphärische I. 226.
— brennbare, inflammable I. 94.
— fixe I. 125.
— heifse, Anwendung z. Hohofenbetrieb II. 52.
Luftbälle mit Wasserstoffgas I. 96.
Luftboden III. 483.
— malz III. 483.
— mörtel I. 412.
— röste III. 220.
— säure I. 125.
— zünder I. 93.
Lumpen, Anfaulen ders. III. 242.
— Bereitung ders. zu Papier III. 241.
Lumpenschneide III. 241.
— zucker III. 187. 209.
Luppe II. 62.
Luppenfeuer II. 42.
Luppenfrischarbeit, deutsche II. 73.
— französische II. 73.
— italienische II. 74.
Luteolin III. 261.
Lutter III. 528.
Lyoner Gaarheerd II. 297.
— Golddraht II. 313.

M.

Maceriren I. 22.
Macisöl III. 408.
Magistral II. 370.
Magnesia I. 440.
— boraxsaure I. 447.
— chlorigsaure I. 447.
— essigsaure III. 87.
— flufssaure I. 442.
— gebrannte I. 441.
Magnesia, humussaure III. 586.
— hydriodsaure I. 442.
— hydrobromsaure I. 442.
— kieselsaure I. 448.
— kohlensaure I. 442.
— doppelt kohlensaure I. 444.
Magnesia, phosphorsaure I. 446. 447.
— salpetersaure I. 447.
— salzsaure I. 441.
— schwefelsaure I. 444.
— schwefligsaure I. 444.
— weifse I. 442.
Magnesiahydrat I. 443.
— seife III. 441.

Magnesit I. 442.
Magnesium I. 440.
— oxyd I. 440.
Magneteisenstein II. 32. 94.
Magnetkies II. 133.
— stein II. 32. 94.
Maikäferöl III. 404.
Maische, Ausbeute an Branntwein III. 511.
Maische, Gährung ders. III. 514.
— Kühlen ders III. 512.
— Stellen ders. III. 512.
— weingahre III. 507.
Maischbottich III. 488. 508.
Maischen III. 490.
Maischharke III. 509.
— hölzer III. 508.
— kühler III. 509.
— maschine III. 488.
— raum III. 508.
— rührapparat III. 488.
— schrot III. 509.
— tiene III. 508.
— vorwärmer III. 529.
Majolika I. 504.
Majoranöl III. 448. Tab. III.
Malachit II. 269. 330.
Malakkazinn II. 235.
Malergold I. 284. II. 422.
— unächtes II. 315. 422.
Malersilber II. 422.
— unächtes II. 239. 422.
Malerzinnober II. 354.
Malz, Darren dess. III. 483.
— Welken dess. III. 483.
Malzdarre III. 483.
Malzen III. 478. 481.
Malzessig III. 576.
— extrakt III. 492.
— gewölbe III. 482.
— schrot III. 487.
— syrup III. 206.
— tenne III. 481.
Mandelöl III. 400. Tab. II.
— seife III. 430.
Mangan II. 1.
— blende II. 4.
— eisen II. 90.
— glanz II. 4.
Manganit II. 2.
Mangankupfer II. 322.
Manganoxyd II. 2.
— salzsaures II. 5.
— schwefelsaures II. 6.
Manganoxydhydrat II. 2.
Manganoxydul II. 1.
— citronensaures III. 75.
— essigsaures III. 91.
— humussaures III. 586.
— kieselsaures II. 6.
— kohlensaures II. 5.
— phosphorsaures II. 6.
— salzsaures II. 4.
— schwefelsaures II. 5.
— weinsteins. III. 69.
Manganoxydul-Oxyd II. 2.
Mangansäure II. 3.
— salze II. 6.
— seife III. 441.
— überoxyd II. 3.
Mangelholz I. 528.
Maniokstärke III. 152.
Manheimer Gold II. 315.
Mannaäsche III. 212.
— zucker III. 212.
Mannit III. 212.
Marbel I. 378.
Margarinsäure III. 126.
Marienglas I. 429.
Mark, beschickte II. 383.
— feine II. 383.
— rauhe II. 383.
Markfaserstoff III. 216.
Marmor I. 423.
Marmorirung der Seife III. 433.
Marockin III. 624.
— papier III. 253.
St. Marthenholz III. 279.
Martinsholz III. 279.
Mascagnin I. 260.
Maschinendruck III. 334.
Masselgraben II. 47.
Massenförmerei II. 106.
Massikot II. 205.
Masticin III. 349.
Mastix III. 349.
Mastrichter Sohlenleder III. 614.
Materialeisen II. 79.
Materieofen I. 373.
Matrize II. 128.
Mattiren II. 432.
Mattirtonne II. 433.
Medullin III. 216.
Meerrettigöl III. 452.
Meerschaum I. 448.
— schweinthran III. 406.
— wasser I. 105.
Mehl I. 27.
— zum Brodbacken III. 550.
Mehlkleister I. 56.
— machen (bei der Alaunfabrik.) I. 465.
— surrogate III. 550.
Meiler, liegende III. 15.
— stehende III. 15.
Meilerstätte III. 16.
Meilerverkohlung III. 14. 15.
— der Steinkohlen III. 41.
— des Torfs III. 35.
Meilerwasser II. 311.
Mekkabalsam III. 364.
Mekonin III. 637.
Mekonsäure III. 134.
Melänglanz II. 365.
Melasse I. 172. III. 164. 165. 187. 210. 504.
Melissenöl III. 448. Tab. III.
Meliszucker III. 187.
Menakanit II. 37. 484.
Mengepresse II. 310.
Mennige II. 207.
— natürliche II. 173.
— (Material z. Glasfabrikation) I. 370.
Menschenfett III. 408.
Mercurialsalbe II. 348.
Mergel I. 425.
— erdiger I. 482.
Mergelboden III. 587.
— erde I. 425. 482.
— schiefer, bituminöser II. 270.
Merinos III. 343.
Mesolith I. 440.
Messing II. 305.
— Verzinnung dess. II. 320.
— Bristoler II. 315.
— rothes II. 315.
Messingblech II. 311.
— brennofen II. 307.

Messingdraht II. 310.
— guſs II. 308.
— loth II. 314.
— platten II. 308.
Mesteck-Cochenille III. 282.
Metall I. 274.
— (Kanonenm.) II. 319.
— (Glasmasse) I. 378.
— Uebersicht derselben I. 275.
— Verbindungen ders. mit nicht metallischen Stoffen I. 284.
— edle und unedle I. 276.
Metall, leichtflieſsendes II. 258.
Metallbäder z. Anlassen der Stahlwaaren II. 124.
Metallkalk I. 69. 276.
— könig I. 276.
— legirung I. 72. 289.
Metalloid I. 276.
— moor II. 243.
— oxyd I. 70. 276.
Metalloxyde, Reduktion derselben I. 281.
Metalloxydhydrat I. 280.
— säure I. 281.
— safran II. 478.
— seifen III. 441.
Meteorstahl II. 127. 168.
Meth III. 478.
Miargyrit II. 365. 477.
Miemit I. 442.
Milch III. 633.
— glas I. 390.
— quarz I. 267.
— säure III. 102.
— waage III. 633.
— zucker III. 209. 211.
Milchzuckersäure III. 122.
— brenzlige III. 123.
Minderer's Geist III. 83.
Mineralalkali I. 342.
— blau II. 141. 331.
— grün II. 330. 517.
— kermes II. 478.
— turpeth II. 359.
— wasser I. 101.
— wasser, eisenhaltiges I. 129. II. 93. 145.
Mischung, chemische I. 1.
Mischungsverhältnisse, constante I. 9.
Miſspickel II. 32. 503.
Mistbad III. 332.
Mitisgrün II. 518.
Mittelflasche I. 36.
— räume d. Meilers III. 19.
Moderstoff III. 584.
Mönch I. 50.
Möllerung d. Eisenerze II. 41.
Mörser I. 17.
Mörtel, Luftm. I. 412.
— hydraulischer I. 412.
Mofetten I. 126.
Mohnöl III. 394. Tab. I.
— säure III. 134.
Mohr I. 69.
Molasse I. 269.
Molken III. 634.
— essig III. 576.
Molybdän II. 488.
— glanz II. 489.
— oxyd II. 488.
— oxydul II. 488.
— säure II. 489.
Mondglas I. 379.
— milch I. 424.
Moorkohle I. 111.
Morasterz II. 34.
— torf I. 115.
Morin III. 262.
Morion I. 266.
Morphin, Morphium III. 636.
Mosaisches Gold II. 315.
Most III. 467. 468.
— eingedickter III. 210.
Müglafrischschmiede II. 64.
Mühlrumpf III. 56.
— stein I. 269.
Münzen, Ausmünzen derselben II. 387.
— preuſsische II. 384.
— von Bronze II. 318.
Münzfuſse II. 384.
— wesen II. 388.
Muffel I. 50.
— ofen I. 49.
Mullkrapp III. 269.
Mundleim III. 609.
Muschelgold II. 422. 433.
— kalk I. 423.
— schalen, Brennen ders. I. 409.
Muschelsilber II. 422.
Musivgold II. 248.
— silber II. 350.
Muskatblüthenöl III. 408. 448. Tab. III.
Muskatnuſsbutter III. 408.
Muskatnuſsöl III. 448. Tab. III. 450.
Muskeln III. 602.
Muttererde I. 328.
— faſs III. 567. 569.
— harz III. 361.
— lauge I. 26.
Muriacit I. 429.
Myricin III. 415.
Myrikawachs III. 390. 419.
Myristicin III. 450.
Myrrhe III. 362.
Myrthenöl III. 448. Tab. III.

N.

Nabeleisen I. 379.
Nachgährung III. 464. 502.
Nachlauf III. 521. 528.
— des Syrups III. 185.
Nachschärfen der Küpe III. 314.
Nachwein III. 469.
Nadelerz II. 255. 328.
Nägel III. 596.
Nagyager Erz II. 464.
Nalop III. 185.
Naphtha III. 446. 454. 555.
— persische III. 454.
Naphthalin III. 446. 457.
Narbenseite der Häute III. 616.

Narceïn III. 637.
Narcotin III. 253.
Narwhalzähne III. 601.
Nasser Weg der Auflösung I. 6.
Natrium I. 341.
— oxyd I. 342.
— suboxyd I. 342.
— überoxyd I. 344.
Natron I. 342. 360.
— arsenigsaures II. 517.
— arseniksaures II. 519. 520.
— benzoësaures III. 121.
— bernsteinsaures III. 122.
— blausaures I. 355.
— boraxsaures I. 364. 366.
— chlorigsaures I. 366.
— chlorsaures I. 366.
— chromsaures II. 499.
— essigsaures III. 86.
— flufssaures I. 355.
— humussaures III. 585.
— hydriodsaures I. 354.
— hydrothionsaures I. 344.
— jodsaures I. 366.
— kieselsaures I. 367.
— kohlensaures I. 355. 360. 361.
— margarinsaures III. 127.
— natürliches I. 360.
Natron, ölsaures III. 128.
— oxydirt salzsaures I. 366.
— phosphorsaures I. 363. 364.
— salpetersaures I. 367.
— salzsaures I. 344.
— schwefelsaures I. 361. 363.
— schwefligsaures I. 361.
— talgsaures III. 126.
— weinsteinsaures III. 67.
Natronalaun I. 470. 472.
— glas I. 360.
— hydrat I. 342.
— lauge I. 342.
— seife III. 430.
Neapelgelb I. 507. II. 481.
Nebenöfen am Glasofen I. 373.
Nelkenöl III. 450.
Nervenhaut III. 604.
Neublau III. 304.
— gelb II. 205.
— grün II. 518.
— silber II. 168. 324.
Neutralisation I. 6.
Neuwieder Eisenblechgeschirr II. 89.
Newman's Knallgasgebläse I. 99.
Newton's leichtfliefsendes Metall II. 258.
Nicht, weifses II. 21.
Nichtfänge II. 21.
— kammern II. 21.
Nickel II. 166.
— Legirungen dess. II. 168.
Nickelblüthe II. 521.
— glanz II. 166. 170. 506.
— kupfer II. 324.
— ocker II. 166. 521.
Nickeloxyd II. 168.
— arseniksaures II. 521.
— kohlensaures II. 170.
— phosphorsaures II. 170.
— salpetersaures II. 170.
— salzsaures II. 170.
— schwefelsaures II. 170.
Nickelschwärze II. 166.
— spiefsglanzerz II. 166. 466.
— überoxyd II. 169.
Nicotin III. 640.
Niederschlag I. 16.
— arbeit II. 177. 186.
Niederschlagung I. 16.
Niefswurz III. 640.
Nikaraguaholz III. 279.
Nilpferdzähne III. 601.
Nitrogen I. 225.
Nonne I. 50.
Nopalpflanze III. 281.
Nufsöl III. 394. Tab. I.

O.

Obergährung III. 499.
— haut III. 596. 604.
— hefe III. 460. 464. 499. 549.
Oberkasten (d. Gebläses) II. 47.
— zum Spiegelschleifen I. 381.
Oberschalseife III. 436.
Oberschlesischer Zinkofen II. 13.
Obsidian I. 268.
Obstessig III. 575.
— syrup III. 210.
— wein III. 477.
Ochsenauge des Mondglases I. 380.
Ochsenblut, Anwendung dess. z. Zuckersiederei III. 167.
Ochsenhaut III. 605.
Ocker II. 93.
— brauner I. 483.
— gelber I. 483. II. 34.
Odorin III. 640.
Oefen, chemische I. 47.
Oel III. 374.
— Ausschlagen dess. III. 378.
— Aussüfsen dess. III. 382.
Oel, Filtriren dess. III. 382.
— Klären dess. III. 378.
Oele, Klärung ders. III. 380.
— Reinigung ders. III. 380. 403.
— Tabelle über dieselben III. 394. 400.
— ätherische III. 374. 442.
— ausgeprefste III. 374.
— brenzlige III. 4. 455.
Oel des ölbildenden Gases I. 216.

Oele, destillirte III. 142. 374.
— fette III. 374. 392.
— fixe III. 374.
— flüchtige III. 374. 442.
— milde III. 374.
— parfümirte fette III. 444.
— trocknende III. 382. 387.
— weiche III. 431.
— wesentliche III. 374.
Oelfirnifs III. 368. 395.
Oelgas I. 145.
— Leuchtkraft desselben I. 147.
Oelgasapparat I. 145.
— grund II. 422.
— kuchen III. 378.
— lade III. 377.
— lampen I. 45.
— mühlen III. 375.
— natronseife III. 434.
— quetschwalze III. 376.
— rettigöl III. 400. Tab. II.
— säure III. 127.
— schlägel III. 377.
— seife III. 401. 427. 431.
Oelseife, kalt bereitete III. 434.
— marmorirte III. 432.
— weifse III. 432.
Oelstampfe III. 375.
— stoff III. 389.
— süfs III. 10. 161. 213. 387.
— vergoldung II. 422.
Ofen, Brolingscher I. 51.
— englischer II. 10.
— schottischer II. 178. 179.
Ofenbruch II. 22. 187.
— zinkischer II. 23. 305.
Ofenbrust II. 44.
— gekrätz II. 187.
— verkohlung III. 14. 22.
Offne Brust d. Hohofens II. 44.
Olanin III. 640.
Oleum d. Färber I. 163.
— (Indigtinctur) III. 317.
Olivenerz II. 260. 521.
Olivenit II. 338. 521.
Olivenöl III. 379. 400. Tab. II. 401.
Opal I. 266. 268.
Operationen, chemische I. 17.
Operment II. 194. 504. 515.
Opian III. 258.
Opium III. 258.
Opodeldok III. 438.
Opopanax III. 361.
Orseille III. 286.
Orthit II. 171.
Osemundeisen II. 82.
— schmiede II. 64.
— stahl II. 109.
Osmazom III. 603.
Osmium II. 461.
Osmium-Iridiumerz II. 459. 461.
Osmiumbioxyd II. 462.
— oxyd II. 462.
— oxydul II. 462.
— sesquioxydul II. 462.
Oxaläther III. 565.
— säure III. 58.
Oxamid III. 61.
Oxyd I. 68.
Oxyde, ihre Brennungsart I. 68.
Oxydirbar I. 76.
Oxydul I. 68.
Oxygen I. 74.

P.

Pack (Blech) II. 84.
— papier III. 252.
— schmiede II. 84.
Palladium II. 456.
— oxyd II. 457.
— oxydul II. 457.
Palmenbranntwein III. 524.
Palmöl III. 406.
— seife III. 407. 434. 437.
— wachs III. 419.
— wein III. 477.
Pantoffeln (der zu gerbenden Felle) III. 619.
Pantoffelholz III. 619.
Papier III. 238.
— Bläuen dess. III. 251.
Papier, Gautschen dess. II. 247.
— Leimen dess. III. 248.
— Pressen dess. III. 247.
— Schöpfen dess. III. 246.
— Trocknen dess. III. 247.
— Umlegen dess. III. 247.
— farbiges III. 251.
— aus andern Pflanzenstoffen III. 251.
— ohne Ende III. 252.
Papiermaulbeerbaum III. 251.
Papierstoff, Bleichen dess. III. 245.
Papinscher Topf I. 24.
Papp III. 315.
Papp (der Färber) III. 98.
Pappe, feuersichere III. 253.
Pappelwachs III. 419.
Paraffin III. 420.
Paranaphthalin III. 446. 457.
Pariserblau II. 141. 208.
Pariser Lack III. 284.
Parmesankäse III. 634.
Passauer Tiegel I. 519.
Pastellfarben III. 345.
Patentgelb, Turner's II. 211.
Patina, antike II. 317. 330.
Patrize II. 128.
Patzen II. 187.
Pauschen II. 229.
Pauschheerd II. 229.
Pauscht III. 247.

Pech, gemeines III. 347.
— schwarzes III. 24.
— weisses III. 23. 347.
Pechblende II. 256.
— grieben III. 347.
— kohle I. 111.
— öl III. 24.
— ofen III. 23.
— stein I. 268.
Pepyssches Gasometer I. 40.
Pergament III. 629.
— künstliches III. 630.
Pergamentform II. 421.
— leim III. 607.
Perlasche I. 311.
Perlen, künstliche III. 604.
Perlstein I. 268.
— weiss II. 262.
Persio III. 286. 287.
Persische Beeren III. 265.
Perubalsam III. 362.
— weisser III. 363.
Perubalsamöl III. 448. Tab. III.
Petersilienöl III. 448. Tab. III.
Petsche I. 351.
Petuntze I. 475.
Pfannenstein I. 103. 351. 421.
Pfannenstube I. 349. 351.
Pfeffermünzenöl III. 445. 448. Tab. III.
Pfeffermünzenölkampher III. 445.
Pfefferöl III. 448. Tab. III.
Pfeife zum Glasblasen I. 378.
Pfeifen, farbige I. 518.
— weisse I. 518.
Pfeifenbrennerei I. 518.
— brennofen I. 519.
— köpfe I. 518.
Pfeifenthon I. 478. 518.
— köllnischer I. 478. 518.
Pfeilermauer (im Hohofen) II. 47.
Pferdefett III. 409.
— haare, Bearbeitung ders. III. 597.
Pferdemilch III. 634.
Pferdemilchbranntwein III. 526.
Pferdesehnen III. 605.
Pfirsichblätteröl III. 449.
Pflanzenbase I. 69. III. 636.
Pflanzeneiweiss III. 458.
— faserstoff III. 214.
— gallert III. 160.
— kohle I. 116.
Pflanzenlaugensalz I. 298.
— mildes I. 307.
Pflanzenleim III. 458.
— säuren III. 133.
— schleim III. 155. 158.
— skelet, Rumford's III. 11.
Pflaster, englisches III. 605.
Pflaumenbaumgummi III. 159.
Pflaumenkernöl III. 400. Tab. II.
Pfundleder III. 615.
Pharmakolith II. 520.
Phlegma I. 165. III. 528.
Phlogiston I. 11.
Phönicin III. 303.
Phonolith I. 371. 512.
Phosgengas I. 216.
Phosphor I. 185.
— Balduin's I. 440.
— Bologneser I. 395.
— Canton's I. 417.
— Homberg's I. 418.
Phosphorarsenik II. 516.
— blei II. 210.
— calcium I. 418.
— eisen II. 133.
— eudiometer I. 229.
— feuerzeug I. 187.
— gold II. 441.
Phosphorige Säure I. 188.
Phosphorkadmium II. 29.
— kalium I. 305.
— kobalt II. 164.
— kohlenstoff I. 192.
— kupfer II. 328.
— metall I. 286.
— natrium I. 344.
— nickel II. 170.
Phosphoroxyd I. 188.
— platin II. 454.
— säure I. 189.
— schwefel I. 192.
— silber II. 401.
— vanadium II. 524.
— wasserstoffgas I. 191.
Phosphorwismuth II. 261.
— zink II. 23.
Physikbad III. 329.
Pickschiefer II. 290.
Picromel III. 213.
Pigmente III. 258.
— blaue III. 291.
— braune III. 291.
— gelbe III. 261.
— grüne III. 290.
— rothe III. 268. 290.
— violette III. 291.
— für Baumwolle III. 331.
— für Seide III. 330.
— für Wolle III. 325.
Pilzsäure III. 133.
Pimentöl III. 448. Tab. III.
Pininsäure III. 347.
Piperin III. 258.
Pistill I. 17.
Pistoriussches Brenngeräth III. 531.
— Gährungsmittel III. 512.
Plachmal II. 413.
Plätteisen II. 92.
Planheerd I. 292. II. 226.
Platin II. 445.
— Legirungen dess. II. 451.
Platina II. 445.
— erz II. 445.
Platine (Kupferlegirung) II. 315.
Platinheber von Bréant I. 171.
Platinlüster I. 501.
— mohr zur Essigbereitung II. 451. III. 568.
Platinoxyd II. 453.
— salpetersaures II. 456.
— salzsaures II. 454.

Platinoxyd, schwefelsaures II. 456.
Platinoxydul II. 453.
— salzsaures II. 454.
Platinsäure II. 453.
— salmiak II. 447. 455.
Platinschwamm II. 448.
— Zündkraft desselben I. 99.
Platintiegel I. 21.
Platte (zum Steingutbrennen) I. 503.
Platteln II. 45.
Platten zum Drucken III. 333.
Plattendruck III. 334.
— maschine III. 334.
Plattenpresse III. 380.
Plattiren II. 398. 436.
Plattirte Waaren II. 436.
Plauesches Porzellan I. 522.
Pleonast II. 154.
Plette II. 112.
Pneumatische Wanne I. 36.
Pochen der Erze I. 291.
Pocherz I. 291.
— mehl I. 292. II. 226.
— werk I. 291.
Pockholz III. 359.
Poliment II. 424.
Polirstein I. 270.
— walzwerk II. 88.
Pollenin III. 216.
Polterbank II. 82. 311.
Polybasit II. 365. 478.
Polychrestsalz I. 320.
Polychroit III. 267.
Polyhalit I. 446.
Pomeranzen III. 255.
— blüthenöl III. 448. Tab. III. 456.
Pomeranzenblüthwasser III. 450.
Pomeranzenschalenöl III. 448. Tab. III.
Ponçeau auf Seide III. 330.
Porter III. 475. 504.
Porzellan, chinesisches I. 523.
Porzellan, Delfter I. 505.
— englisches I. 527.
Porzellan, Glasur desselben I. 530.
— japanisches I. 524.
— Plauesches I. 522.
— Reaumursches I. 391.
Porzellanblau III. 315.
— erde I. 477.
— fabrikation I. 523.
Porzellanfarben I. 532.
— feuer I. 409.
— jaspis I. 481.
— kitt III. 366.
— malerei I. 532.
— masse I. 524.
— ofen I. 498. 529.
— röhren I. 55.
— spath I. 477.
— stein I. 490.
— thon I. 478.
— tiegel I. 21.
Pottasche I. 310.
— Mischung der verschiednen Sorten I. 313.
— Prüfung derselben I. 313.
— Reinigung derselben I. 319.
Pottaschenertrag aus verschiednen Pflanzen I. 312.
Pottaschenflufs I. 310.
— küpe III. 312.
Prägen der Münzen II. 388.
Präcipitat I. 16.
— rother II. 350.
— weifser II. 358.
Präcipitation I. 16.
Präcipitirtopf I. 20.
Präparirstein I. 17.
— walze II. 67.
Prätzschmaschine III. 224. 226.
Prasem I. 268.
Prehnit I. 440.
Presse, Real's hydrostatische I. 21.
Pressen (des Bleioxyds) II. 181.
Prefshefe III. 460. 513.
Prillion II. 234.
Prinzmetall II. 315.
Pritschhammer II. 84.
Probe (der Silberlegirung) II. 387.
— holländische III. 522.
— nasse des Silbers II. 388. 391.
Probeloch I. 531.
— mortier I. 339.
— nadel II. 389. 427.
— säure I. 313.
— scherbe I. 498. 531.
— silber II. 381.
— ziehen I. 531.
Probirofen I. 49.
— stein II. 389. 427.
— tute I. 22. 50.
Produkt I. 9.
Provenceröl III. 401.
Prügeleisen II. 79.
Prunellensalz I. 333.
Prunin III. 158.
Pseudalkannin III. 289.
Pseudo-Aepfelsäure III. 76.
Pseudomalachit II. 338.
Psykter III. 497.
Ptyalin III. 636.
Puddeln II. 71.
Puddelofen II. 70. 71.
Püllnaer Wasser I. 444.
Pulver I. 334.
— mühle I. 335.
— probe I. 339.
Purpurin III. 272.
Purpursäure III. 140.
Pulversatz I. 335.
Pumbse I. 503. 529. 530.
Puppengährung III. 513.
Purgirnufsöl III. 400. Tab. II.
Purpurschnecke III. 290.
Pyrolusit II. 3.
Pyrophor I. 93.
— Homberg's I. 473.
Pyrorthit II. 171.
Pyrosiderit II. 33.
Pyrotechnie I. 339.
Pyroxen II. 154.

Q.

Quadersandstein I. 268.
Quandel III. 16.
— pfahl III. 16.
Quartirung II. 415.
Quarz I. 266. 368.
Quassia III. 255.
Quecksilber II. 339.
— Legirungen dess. II. 348.
— Reinigung dess. II. 346.
— Tödten dess. II. 348.
— gediegnes II. 339.
— versüfstes II. 356.
Quecksilberbrennofen II. 342.
Quecksilberdämpfe II. 348.
Quecksilbergaleerenofen II. 340.
Quecksilberhornerz II. 340. 356.
Quecksilberoxyd II. 350.
— blausaures II. 358.
Quecksilberoxyd, chromsaures II. 502.
— knallsaures II. 361.
— kohlensaures II. 359.
— phosphors. II. 360.
— rothes II. 350.
— salpetersaures II. 359. 360. 361.
— salzsaures II. 357.
— schwarzes II. 350.
— schwefelsaures II. 359.
Quecksilberoxydul II. 350.
— chromsaures II. 501.
— kohlensaures II. 359.
— phosphors. II. 360.
— salpeters. II. 360.
— salzsaures II. 352.
Quecksilberpräcipitat, rothes II. 350.
— weifses II. 358.
Quecksilbersalbe II. 348.
— salze II. 359.
Quecksilbersublimat II. 357.
Quecksilberwanne I. 36. 37.
Quellbottich III. 479.
Quellen der Wollengarne III. 323.
Quellwasser I. 102.
Quercitrin III. 263.
— citronrinde III. 113. 263.
Quetschform II. 421.
— mühle III. 516.
— walze I. 291. II. 276.
Quickgold II. 422.
— salz II. 379.
— wasser I. 244. 283. II. 348. 361. 430.
Quirinöl III. 414.
Quittensaamenschleim III. 159.

R.

Radikalessig III. 83.
Rändelwerk II. 388.
Räucherung III. 7.
Raffinade, feine III. 187.
Raffinadebrode III. 183.
— formen III. 181.
Raffination des Rüböls III. 405.
— des Zuckers III. 166.
Raffinatschmelzen d. Silbers II. 377.
Raffinatsilber II. 377.
Raffiniren des Zinns II. 233.
Raffinirfeuer II. 69. 112.
Rahmen d. Biers III. 500.
Rainfarrn III. 256.
— öl III. 448. Tab. III.
Ramafseisen II. 74.
Ranzigwerden der Oele III. 386.
Rasenbleiche III. 223.
— eisenstein II. 34.
Rast II. 44. 46.
Ratanhasäure III. 133.
Rattenpulver II. 507.
Rauch III. 7.
Rauchdarre III. 483.
— topas I. 266.
Rauhmauer d. Hohofens II. 43.
— schacht II. 43.
— schleifen der Spiegelplatten I. 382.
Raumlöcher der Meiler III. 19.
Rauschgelb II. 504. 508. 515.
Rauschgold II. 313.
Raute III. 256.
Rautenöl III. 448. Tab. III.
Realgar II. 503. 514.
Reaumürsches Porzellan I. 391.
Rechen III. 245.
Rechtwalke III. 236.
Recipient I. 29.
Reckeisen II. 79.
Recken d. Felle III. 626.
— hammer II. 79.
Rectification I. 33.
Rectificator III. 530.
Reduction der Metalloxyde I. 92.
Regal II. 311.
Regenkammer II. 281.
— wasser I. 102.
Register der Sandkapelle I. 48.
Regulinisch I. 276.
Reibemaschine für Kartoffelmehl III. 148.
Reibkasten I. 381.
— schalen I. 17.
Reichblei II. 289.
Reichfrischen des Schwarzkupfers II. 286.
Reichfrisch-Kiehnstock II. 288.
Reichfrischstück II. 286.

Reichtreiben (d. Werkbleis) II. 196.
Reinigungsapparat für Leuchtgas I. 137.
Reisblei I. 109.
— tiegel I. 21.
Reispapier III. 252.
Reitel II. 65.
— säule II. 66.
Rennfeuer II. 42.
Reps II. 394. Tab. I.
— öl III. 394. Tab. I. 400. Tab. II.
Reservagedruck III. 344.
— papp III. 315.
Retinasphalt III. 356.
Retinit III. 356.
Retorte I. 30.
Retorten z. Entbindung des Leuchtgases I. 135.
— rotirende I. 136.
Retortenhalter I. 31. 47.
Retouchiren I. 428.
Rettigöl III. 400. Tab. II.
Reverberirofen I. 506.
Rhabarber III. 256. 268.
Rhëin III. 268.
Rhodium II. 458.
— oxyd II. 458.
— oxydul II. 458.
Richtheisen II. 85.
Ricinusöl III. 131. 394. Tab. I. 395. 407.
Ricinusölsäure III. 131. 395.
Ricinussäure III. 131.
— talgsäure III. 131.
Riechsalz, englisches I. 246. 257.
Riffeln des Leins III. 220.
Rindstalg III. 413.
Ringapparat I. 47.
— pfahl III. 328.
— waare I. 529.
Rinman's Grün II. 162.
Roccelsäure III. 134.
Röhrenmanna III. 212.
— ofen I. 48. 94.
— verkohlungsöfen III. 32.
Röllchen II. 415.
Römischer Alaun I. 462.
Römische Gefäſse I. 514.
Röschgewächs II. 366.
Rösten II. 177. 180. 286. 292. III. 2.
— des Alaunschiefers I. 468.
— der Eisenerze II. 39.
— des Kupfererzes II. 276. 278.
— des Leins II. 220.
Rösthaufen I. 292.
— ofen für Eisenerze II. 40.
— scherbe I. 22. 50.
— stätte I. 292.
Röthe III. 268.
Röthel I. 483.
Roggenboden III. 587.
Roharbeit II. 185.
— aufbrechen II. 61. 95.
Roheisen II. 51.
— Tempern dess. II. 107.
— Vorbereit. dess. z. Frischen II. 65.
— blumiges II. 96.
— gaarschmelzendes II. 66.
— graues II. 53. 96.
— grelles II. 96.
— halbirtes II. 54. 97.
— rohschmelzendes II. 60.
— schwarzes II. 96.
— streifiges II. 97.
— weiſses II. 53. 69. 96.
— weiſsgaares II. 97.
Rohgang II. 60.
— kupfer II. 274. 291.
— lauge d. Alauns I. 465.
— laugensumpf I. 465.
— malerei (d. Steinguts) I. 501. 507.
— messing II. 310.
Rohrzucker III. 161.
Rohschlacke I. 154. II. 61. 63.
— stahl II. 109. 111.
— stahleisen II. 96.
— stahlfeuer II. 111.
— stein II. 185.
— sud II. 148.
Rohzucker III. 164.
— Auflösen dess. III. 167.
— Klären dess. III. 167.
— Raffination dess. III. 166.
Rohzucker, Schmelzen dess. III. 169.
— gedeckter III. 165.
— terrirter III. 165.
Rohzuckersorten III. 166.
Rollmessing II. 312.
Romanstahl II. 111.
Rose's leichtfliefsendes Metall II. 258.
Rosenöl III. 445. 446. 448. Tab. III. 450.
Rosenöl-Stearopten III. 446.
Rosenpommade III. 451.
— quarz I. 267.
RosenrotheSäure III. 141.
— salbe III. 451.
— wasser III. 444. 451.
Rosettenkupfer II. 275.
Rosiren des türkischen Garns III. 332.
Rosmarinöl III. 448. Tab. III.
Roſshäute, Gerben ders. III. 620.
Roſskastanienöl III. 400. Tab. II.
Roſsschwefel I. 157.
Rosten der Metalle, Verhütung desselben I. 276.
— des Eisens II. 79. 93.
Rostpapier III. 253.
Rothbeitze III. 88.
— bleierz II. 500.
Rothe Farbe (Rückstand des Vitriols) I. 165.
Rotheisenocker II. 33.
— eisenstein II. 33. 92.
— feuer I. 340. 401.
— gerberei III. 614.
Rothgültigerz II. 477.
— dunkles II. 365. 401.
— lichtes II. 365. 401.
Rothguſs II. 305.
— holz III. 278.
— kupfererz II. 267. 325.
— papp III. 337.
— salz III. 87.
— spieſsglanzerz II. 466. 478.
— stein I. 483.

Rothtannensaamenöl III. 394. Tab. I.
Rothweine III. 473.
Rotten des Leins III. 220.
Rubin I. 455.
— blende, hemiprismatische II. 365.
Rübe, Runkelrübe III. 189. 190.
Rüböl III. 395. 403.
Rückseite des Hohofens II. 43.
Rückstein II. 46.
Rührharke III. 488.
— kasten I. 331. 465.
— scheit III. 381. 488.
Rüssel II. 47.
Rüstung d. Meiler III. 18.
Rum III. 165. 475. 524.
Runkelrüben III. 189.
— zucker III. 161. 189. 523.
Rus III. 8.
— gereinigter III. 50.
Rusgewinnung v. Steinkohlen III. 48.
Ruswasser III. 8.

S.

Sabadillin III. 640.
Sabadillsäure III. 132.
Saccharometer III. 491.
Saccharum der Färber III. 94.
Sadebaumöl III. 448. Tab. III.
Sächsisch Blau III. 317.
Sämischgerberei III. 628.
Säuerling I. 126.
— künstlicher I. 128.
Sättigung I. 7.
Säuren im Allgem. I. 66. III. 2.
Säure, antimonige II. 475.
— arsenige I. 370. II. 507.
— chlorige I. 204.
— cyanige I. 251.
— hydriodige I. 221.
— hydrobromige I. 224.
— molybdänige II. 489.
— phosphorige I. 188.
— rothfärbende I. 255.
— salpetrige I. 234.
— schweflige I. 159.
— spiefsglanzige II. 475.
— spiefsglanzige (zur Porzellanmalerei) I. 533.
— unterphosphorige I. 188.
— unterschweflige I. 159.
— zymische III. 102.
Säurebehälter I. 30.
— fafs III. 569.
— trichter I. 36.
Säuren, organische III. 58.
Saffiangerberei III. 614.
Safflor II. 158. 160. III. 267. 279.
Safflorö III. 400. Tab. II.
Saffran III. 267.
Saffran, Name mancher Oxyde I. 69.
Saffranöl III. 448. Tab. III.
Saftfarben III. 345.
— grün III. 291.
Sagapenum III. 362.
Sago III. 149.
— stärke III 149.
Saidschützer Bitterwasser I. 444.
Saigern I. 289.
— des silberhaltigen Schwarzkupfers II. 287.
— des Zinns II. 233.
Saigerarbeit beim Kupfer II. 285.
— beim Spiefsglanz II. 467.
— beim Wismuth II. 256.
— beim Zinn II. 233.
Saigerdörner II. 288.
— gasse II. 287.
— heerd I. 295. II. 287.
— ofen I. 290. II. 256.
— scharte II. 287.
— topf II. 467.
Saiten, messingne II. 311.
Salbeiöl III. 448. Tab. III.
Salep III. 160.
Salicin III 257.
Salinen im preufsischen Staat I. 352.
Salmiak I. 261.
— fixer I. 418.
Salmiakblumen I. 263.
— geist I. 247. 418.
Salpeter I. 326.
— Prüfung dess. I. 332.
— knallender I. 264.
Salpeter, roher I. 331.
Salpeteräther III. 562.
— erde I. 328.
— gas I. 232.
— geist I. 235.
— luft I. 232.
— mehl I. 331.
— naphtha III. 562.
— plantagen I. 328.
— reinigung I. 331.
Salpetersäure I. 235.
— rauchende I. 234. 243.
— wasserfreie salpetrige I. 242.
— wasserhaltende salpetrige I. 243.
Salpeter-Salzsäure I. 213.
Salz, allgem. Bestimmung des Begriffs, Verschiedenheit der Salze, Eintheilung I. 70.
— englisches I. 444.
— Epsomer I. 444.
— (Kochsalz) I. 344.
— fäulnifswidrige Wirkung dess. III. 588.
Salzäther, leichter III. 562.
— schwerer I. 216. III. 561.
Salze, die der nicht organ. Säuren siehe bei den betreffenden Basen, die d. organ. S. bei diesen. Allgemeines über d. Salze ist bei jeder Säure erwähnt.
Salzfähige Grundlagen I. 69.
Salzfallbottich I. 330.
— garten I. 346.

Salzgeist, saurer I. 206.
— häutchen I. 25.
— kammern I. 346.
— kothen I. 349.
— kupfererz II. 329.
— mutterlauge I. 352.
— pflanzen I. 355.
— produktion im preussischen Staat I. 352.
— quellen I. 346. 347.
Salzsäure I. 206.
— dephlogistisirte I. 195.
— oxydirte I. 195.
— oxydirte, Räucherung mit ders. I. 203.
— überoxydirte I. 205.
Sammelkasten d. Indigs III. 296.
Sand I. 269.
Sandarach III. 349.
Sandaracin III. 349.
Sandbadofen I. 53.
— boden III. 587.
Sandelholz III. 279.
Sanderz II. 174.
— förmerei II. 106.
— kapelle I. 48.
— kohle I. 113.
— kohlen, Ausbeute an Coaks III. 39.
— mergel I. 424.
— stein I. 269.
Sanitätsgeschirr I. 529. 534.
Santalin III. 279.
Sapanholz III. 279.
Saphir I. 455.
— quarz I. 267.
Saponification III. 10. 388.
Saponin III. 257.
Sassafrasöl III. 448. Tab. III.
Sassolin I. 193.
Saturation I. 7.
Sau (der Ziegel) I. 489.
Sauerbad III. 225. 230.
— brunnen I. 126.
— klee III. 61.
— kleesäure I. 125. III. 58.
— kleesalz III. 61.
— milchkäse III. 634.
— stoff I. 74.
— stoffäther III. 561.
Sauerteig III. 549.
— wasser III. 145.
Saugröhrchen I. 20.
Saure Wetter I. 126.
Scammonium III. 361.
Schaalwerden d. Essigs III. 577.
Schabebank (für Messingblech) II. 312.
Schablone (des Töpfers) I. 509.
Schacht I. 294.
— futter II. 43.
— öfen I. 294. 403. 404. II. 42. 187. 341.
Schäben I. 116. III. 222.
Schärfen der Küpe III. 314.
Schaffelle, Gerben ders. III. 620.
— mit der Wolle III. 627.
Schafgarbe III. 256.
— garbenöl III. 448. Tab. III.
Schafmilch III. 633.
— Zuckergehalt ders. III. 212.
Schaleneisen II. 106.
— guſs II. 106.
— presse III. 380.
Scharffeuer I. 531.
— werden der Küpe III. 310.
Scharlach III. 283.
— komposition II. 252.
Scharte III. 261.
Schauen der gefärbten Zeuge III. 312.
Schaukelpfanne III. 173.
Schaumseife III. 430. 438.
Scheckenbleiche III. 340.
Scheelsches Grün II. 517.
— Süſs III. 213.
Scheeren der Häute III. 616.
Scheererit III. 446. 457.
Scheibenreiſsen II. 65.
— des Gaarkupfers II. 291.
Scheideerz (Quecksilbererz) II. 341.
Scheidegänge II. 341.
Scheidetrichter I. 20.
— wasser I. 235. 242.
Scheidung durch Cementation II. 414.
— durch Guſs u. Fluſs II. 414.
— in die Quart II. 414.
Schellack III. 357.
Scherbenkobalt II. 502.
Schicht II. 229.
Schieferkohle I. 111.
Schieferthon I. 481.
— gebrannter I. 481.
Schieferweiſs II. 213. 218.
Schiene (von Stahl) II. 112
Schierling III. 640.
Schieſspulver I. 324.
Schiffspech III. 24.
Schilderblau III. 316.
Schildläuse III. 281.
Schildpatt III. 598.
— künstliches III. 597. 601.
Schirbel II. 60. 63.
Schirmwand am Glasofen I. 372.
Schittgelb III. 265.
Schlacke I. 293. 294.
Schlackenbildungsprozeſs I. 293.
Schlacken, siehe bei den einzelnen Metallen u. deren Ausbringen.
Schlackenblech II. 47.
— blei II. 293.
— heerd II. 70.
— kiehnstock II. 293.
Schlackenpochwerk II. 52.
Schlackenstück II. 293.
— treiben II. 230.
— zacken II. 59.
Schlag (von Stanniolstreifen) II. 237.
Schlagende Wetter I. 130.
Schlagloth I. 290.
Schlagküpe III. 293.
Schlamm III. 583.
— (aus den Salzsiedepfannen) I. 351.
Schlammgraben II. 344.
— schliech I. 20.
Schlange I. 29. III. 527.

Schleifbank zum Spiegelschleifen I. 381.
Schleim III. 636.
— harz III. 360.
Schleimsäure III. 122.
— brenzlige III. 123.
Schleimzucker III. 210.
Schleifsen des Gaarkupfers II. 291.
Schlemmen I. 20.
Schlemmgraben I. 292.
— kreide I. 424.
Schlempe III. 510. 528.
Schlichte III. 153. 223.
Schlichten der Felle III. 619.
— der Meiler III. 18.
Schlichtmond III. 619.
— walze II. 85.
Schlicker I. 497.
Schliech I. 20. 292.
Schliechziehen I. 20.
Schliechstein II. 189.
Schmack III. 114. 115.
Schmalleder III. 618.
Schmauchfeuer I. 489.
Schmeer III. 409.
Schmelz der Zähne III. 600.
Schmelzbirne II. 137.
— blei II. 292.
Schmelzen mit geschlofsner u. offner Brust I. 294.
Schmelzglas I. 389.
— hafen I. 372.
— kellen I. 22.
— kiehnstock II. 292.
— kuchen II. 294.
— ofen mit Gebläse I. 51.
Schmelzofen, siehe die einzelnen Metalle.
Schmelzpost II. 188.
— raum I. 295.
— stahl II. 109.
— stück II. 292.
Schmelztiegel I. 21. 508. 515.
— (zur Messingfabrikation) II. 307.
Schmiedekohle I. 113.
Schmiedeschlacken (zur Glasfabrikation) I. 370.
— (zum hydraulischen Mörtel) I. 413.
Schmiedesinter II. 94.
Schmierseife III. 427.
Schminkblätter III. 251.
Schminke, weifse II. 262.
Schmirgelpapier I. 456. III. 253.
Schnee, Name mancher Oxyde I. 69.
Schneideeisen II. 79.
— werk II. 80.
Schnellessigfabrikation III. 572.
Schnellfeuerzeug I. 95.
— flufs I. 334.
— gerberei III. 621.
— loth I. 290. II. 239. 258.
Schönen der gefärbten Zeuge III. 312.
Schöpfbütte III. 246.
Schöpfer III. 247.
Schollenblase III. 605.
Schornstein, Zug in demselben I. 87.
Schraatschmiede II. 110.
Schrifttellur II. 407. 464.
Schrot II. 204. 387. III. 508.
Schroten III. 487.
Schrotthurm II. 204.
Schürgasse im Kalkofen I. 403.
Schüttelkasten I. 465.
Schützit I. 401.
Schuppen, Fischsch. III. 594. 604.
Schur II. 187.
Schufs III. 331.
Schusterpech III. 349.
Schwaden, feurige I. 130.
Schwängern d. Flüssigkeiten durch Gase I. 43.
Schwärze III. 400.
— feine III. 50.
— frankfurter III. 50.
— (von Quecksilber) II. 341.
— spanische III. 50.
Schwabl II. 60. 63.
Schwamm III. 216.
— (zinkischer Ofenbruch) II. 16. 22.
Schwammsäure III. 134.
— stoff III. 216.
— zucker III. 211.
Schwanzhammer II. 65. 66.
Schwarz auf Seide III. 330.
— auf Wolle III. 324.
Schwarzbeitze III. 91.
— blech II. 83.
— eisenstein II. 34.
— erz II. 174. 328. 366. 477.
— kohle I. 110.
— kupfer II. 185. 274. 278. 285.
— kupferarbeit II. 185. 273.
— kupfer, Gaarmachen II. 279. 297.
Schwarz-Manganerz II. 2.
— pech III. 349.
— werden d. Küpe III. 310.
— wischkasten II. 87.
Schwarzzinn III. 232.
Schwedisch Grün II. 517.
Schwefel I. 153.
— sublimirter I. 156.
Schwefelabbrand I. 156. II. 146.
Schwefeläther III. 556.
— alkohol I. 182.
— ammonium, hydrothionsaures I. 261.
Schwefelantimon II. 466. 477.
Schwefelantimon-Schwefelsilber II. 365.
Schwefelarsenik II. 513. 514. 515.
— gelbes II. 504. 515.
— rothes II. 503. 514.
Schwefelarsenik-Schwefelsilber II. 365.
Schwefelbalsam I. 158.
— barytium I. 395.
— benzoyl III. 449.

Schwefelberyllium I. 453.
— blausäure I. 255.
— blumen I. 155.
— bor I. 194.
— bottich III. 617.
— brand II. 131.
Schwefelcalcium I. 417.
— hydrothionsaures I. 417.
Schwefelcerer II. 171.
— chrom II. 495.
— cyan I. 254.
— cyanäther III. 561.
— cyankalium I. 307.
— cyanmetall I. 255.
— eisen II. 129.
— fettsäure III. 387.
— gold II. 441.
— iridium II. 461.
— kadmium II. 29.
— kali I. 304.
— kalium I. 303.
— kalium-Eudiometer I. 231.
— kammer I. 161.
— kasten III. 324.
— kies I. 153. 155. II. 130.
— kobalt II. 164.
— kohlenstoff I. 182.
— kupfer II. 267. 327.
— leber I. 285. 304.
— leberluft I. 179.
— magnesium I. 441.
— mangan II. 4.
— metall I. 284.
— milch I. 158. 304.
— molybdän II. 489.
— naphthalinsäure III. 457.
— nickel II. 169.
— osmium II. 463.
— palladium II. 457.
— platin II. 454.
— quecksilber II. 339. 352.
— quellen I. 179.
Schwefelrhodium II. 459.
Schwefelsäure I. 162.
— Nordhäuser I. 163.
— rauchende I. 163.
— sächsische I. 163.
— wasserfreie I. 166.
Schwefelschlacke I. 155.
— schlamm I. 179.
— silber II. 365. 400.
— silicium I. 270.
— spiefsglanz II. 467. 477.
— spiefsglanz + Spiefsglanzoxyd II. 478.
— strontium I. 400.
— tantal II. 485.
— tellur II. 465.
— thorium I. 452.
— titan II. 483.
— treibofen I. 156. 296.
— uran II. 265.
— vanadium II. 524.
— wasserstoff, flüssiger I. 182.
— wasserstoffgas I. 179.
— wasserstoffgas, phosphorhaltendes I. 193.
— wasserstoffwasser I. 189.
— weinsäure III. 558. 560.
— wismuth II. 261.
— wolfram II. 487.
— yttrium I. 451.
— zink II. 23.
— zinn II. 248.
— zirkonium I. 454.
Schwefeln der Metalle I. 284.
— der Seide III. 329.
— der Wolle III. 324.
Schwefligsaures Gas I. 159.
Schweinfett III. 409.
Schweinfurter Grün II. 518.
Schweifs (der Wolle) III. 322.
Schweifshitze II. 77. 78.
— ofen II. 66. 72.
— sand II. 78.
— wasser III. 322.
Schweizerkäse III. 634.
Schwelchboden III. 483.
— malz III. 483.
Schwellbeitze III. 617.
Schwellen der Häute III. 617. 621.
Schwererde I. 394.
— salzsaure I. 396.
Schwerspath I. 395. 397. 420.
Schwinden des Holzes III. 217.
— des Porzellans I. 528.
— der Thonarten I. 485.
Schwitzen des Getreides III. 481.
— der Häute III. 616.
— der Meiler III. 18.
Schwitzkammer III. 616.
Sedlitzer Bitterwasser I. 444.
Seehundsthran III. 405.
— kalbthran III. 405.
— salz I. 344. 346.
— torf I. 115.
— wasser I. 347.
Segel (d. Kohlenhaufens) III. 21.
Sehnen III. 602. 605.
Seide III. 594.
— Alaunen ders. III. 329.
— Degummiren ders. III. 328.
— Entfärben ders. III. 328.
— Färben ders. II. 327. 330.
— Kochen der rohen III. 328.
— Weifskochen ders. III. 328. 329.
— degummirte, entschälte III. 326.
— rohe III. 326.
— rohe, Gelbstoff in ders. III. 268.
Seidendruckerei III. 344.
— färberei III. 326.
Seifen III. 427.
— harte III. 427.

Seifen, weiche III. 427. 430.
Seife, durchscheinende III. 438.
— französische III. 434.
— grüne III. 427. 430.
— leichte III. 438.
— marmorirte III. 432. 433.
— marseiller III. 401.
— medicinische III. 434.
— schwarze III. 427.
— spanische III. 401. 434.
— venetianische III. 401. 434.
Seifenbildung III. 388. 439.
Seifenblasen, knallende I. 98.
Seifengeist III. 434.
— haut III. 429.
— leim III. 431. 435.
— siederei III. 427.
— siederfluſs I. 306. 370. 436.
— siederlauge I. 299.
— stein I. 448.
— werke II. 225.
Seifenzinn II. 224. 231.
— Verschmelzen dess. in England II. 234.
Seifmaschine III. 237.
Seigerbottich III. 488.
Seignettesalz III. 67.
Seihetuch I. 18.
Selbstentzündungen III. 393. 583.
Selen I. 183.
— blei I. 184. II. 175. 209.
— kalium I. 305.
— kobalt II. 164.
— kupfer II. 328.
— metalle I. 184. 286.
— natrium I. 344.
— oxyd I. 184.
— quecksilber II. 356.
— säure I. 184.
— silber II. 367. 401.
Selenige Säure I. 184.
Selenwasserstoffgas I. 185.
Selenzink II. 23.
Selterwasser I. 126.
Senegalgummi III. 155.
Senföl aus schwarzem S. III. 400. Tab. III. 452.
— aus weiſsem S. III. 400. Tab. II. 452.
Sengen des Kattuns III. 225.
Sengeofen III. 226.
Senkler II. 87.
Serpentin I. 448.
Sesamöl III. 400. Tab. II.
Setzsieb I. 292.
Sicherheitsbekleidung zum Feuerlöschen I. 82.
Sicherheitskattun III. 253.
Sicherheitslampe, Davy's I. 91. 131.
Sicherheitspapier III. 253.
— röhre I. 32.
Sichertrog II. 225.
Siderographie II. 127.
Sideroschisolith II. 37.
Siebscheiben III. 535.
Siebwerk (in Pulvermühlen) I. 336.
Siedehaus I. 349.
— lauge I. 329.
— pfanne I. 349.
— würdigkeit d. Soole I. 348.
Siegelerde I. 483.
— lack III. 358.
— wachs III. 419.
Silber II. 364.
— Amalgamation dess. in Mexiko II. 370.
— Amalgamation in Sachsen II. 372.
— Kupelliren des legirten II. 389.
— Legirungen dess. II. 382.
— Raffiniren dess. II. 377.
— Scheidung des güldischen II. 413 418.
— gediegnes II. 364.
— güldisches II. 365.
Silberamalgam II. 396.
— baum I. 282.
— blick II. 195.
— erze II. 365.
— glätte II. 206.
Silberglanz II. 365.
— glaserz II. 400.
— hornerz II. 367. 401.
— kupferglanz II. 366.
— loth I. 290.
— lahn II. 438.
— münzen II. 383.
— mulm II. 365.
— oxyd II. 399.
— oxyd-Ammoniak II. 400.
Silberoxyd, chromsaures II. 502.
— essigsaures III. 101.
— knallsaures II. 405.
— kohlensaures II. 367.
— phosphorsaures II. 403.
— salpetersaures II. 403.
— salzsaures II. 401.
— schwefelsaures II. 402.
Silberproduktion II. 367. 369.
— plattirung II. 399.
— salpeter II. 403.
— salze II. 399.
— schlägerei II. 421.
— schlageloth II. 381.
— schwärze II. 365.
— sud II. 398.
— tripel I. 270.
— überoxyd II. 400.
— vitriol II. 402.
— waaren, plattirte 436.
— weiſs II. 215.
Silicium I. 264.
— metalle I. 288.
— oxyd I. 265.
— platin II. 455.
Similor II. 315.
Sinterkohle I. 113.
— kohlen, Ausbeute an Coaks III. 38.
— prozeſs II. 64.
Skorodit II. 520.
Smalte II. 158.
Smaragd I. 455.
— böhmischer I. 419.
Smirgel I. 456.
— papier I. 456. III. 253.
Soda I. 342. 355.
— Prüfung derselben I. 358.

Soda, künstliche I. 357. 358.
Sodaofen I. 358.
— salz I. 355. 357.
— seife III. 431. 436.
Soggen I. 350.
Soggepfanne I. 351.
Sohlenleder II. 614. 615.
Solanin III. 640.
Sommerrepsöl III. 394. Tab. I. 400. Tab. II.
Sommerrübsenöl III. 400. Tab. II.
Sommerweizen III. 479.
Sonnenblumenkernöl III. 394. Tab. I.
Sonnengradirung I. 349.
Sonntagssalz I. 351.
Soolbehälter I. 348.
Soole I. 346.
Soolensalz I. 347.
Soolquellen I. 346. 347.
Sordawalit I. 447.
Spanisch Hopfenöl III. 448. Tab. III.
Spanische Kreide I. 448.
Spargelstein I. 434.
— stoff III. 257.
Sparkalk I. 430.
Spatheisenstein II. 35. 147.
Speckstein I. 448.
— chinesischer I. 450.
Speerkies II. 130.
Speichelstoff III. 594. 636.
Speise I. 294.
— (Kobaltspeise) II. 161.
— (arsenikhaltigesEisen) II. 504.
Speisen, Aufbewahrung ders. nach Appert's Meth. III. 590.
Speiseöle III. 400. Tab. II. 401.
Speiskobalt II. 155. 506.
Spelt zum Bierbr. III. 479.
Sphärosiderit II. 35.
— thoniger 36.
Sphen II. 484.
Spiauter II. 7.
Spiegelbelegung II 238.
— eisen II. 96. 109.
Spiegeleisen, weifses II. 95.
— flofs II. 45. 96.
— folie I. 382.
— glas I. 377.
— gufs I. 380.
— metall II. 320.
Spiegelplatten, Belegen derselben I. 382.
— Poliren ders. I. 382.
Spiegelrinde III. 615.
Spiefsglanz II. 465.
— Legirungen dess. II. 473.
— gediegnes II. 465.
— rohes II. 467.
— schweifstreibendes II. 476.
Spiefsglanzamalgam II. 474.
— asche II. 475.
— blende II. 466. 478.
— blüthe II. 467. 475.
— butter II. 480.
— erz, haarförmiges II. 477.
Spiefsglanzglas II. 478.
— könig II. 470.
— leber II. 471. 479.
— ocker II. 467. 475.
Spiefsglanzoxyd II. 475.
— phosphorsaures II. 481.
— salzsaures II. 480.
— schwefelsaures II. 481.
Spiefsglanzsäure II. 476.
— safran II. 478.
— saigerofen II. 468.
— silber II. 366. 466.
— weinstein III. 69.
Spiefsglanz-Zinnober II. 480.
Spiefsglas II. 465.
Spiköl III. 448. Tab. III. 450.
Spindelbaumsaamenöl III. 400. Tab. II.
Spiritus III. 447.
— lampen I. 45.
Spitzbeutel I. 19.
Spitzen des Malzes III. 481.
Spratzen II. 198. 298.
Sprengeisen I. 18.
— kohle I. 18.
— pulver I. 336.
Spreu des Flachses III. 222.
Springkolben I. 384.
Sprit III. 522.
Spritzflasche I. 19.
Sprödglaserz II. 365. 401. 478.
Sprudelstein I. 421.
Spundhefe III. 516.
Spuren II. 284.
Spurrost II. 284.
— stein II. 273. 284.
Stabeisengewinnung II. 57.
Stabeisen, Verfeinerung II. 79.
Stabeisenproduktion im preufs. St. II. 74.
Stabeisenwalzwerk II. 67.
Stängelchenform I. 22.
Stärke III. 141.
— geröstete III. 150. 157.
Stärkegummi III. 150.
— maschine III. 231.
Stärkemehl III. 141.
— gemeines III. 142.
Stärkesyrup III. 206. 209. 459.
Stärkezucker III. 203. 205. 206.
Stärkezuckerwein III. 478.
Stahl II. 109.
— Aetzen in dens. II. 128.
— Anlassen dess. II. 122.
— Anlauffarben dess. II. 120.
— Gerben dess. II. 112.
— Härten dess. II. 121.
— Legirungen dess. II. 127.
— Vergoldung dess. II. 442.
— damascirter II. 124.

Stahl, raffinirter II. 112.
— romaner II. 111.
— wilder II. 81. 111.
Stahlcementirofen II. 113.
— erz II. 343.
— kuchen II. 110.
— kugeln III. 69.
— schrei II. 110.
— sorten, Analyse derselben II. 124.
— stein II. 35.
— stich II. 128.
— wasser I. 126.
Stampfen I. 17.
Stand I. 55.
Stangenschwefel I. 155.
Stanniol II. 237.
Statuenmarmor I. 423.
Staubkohlen, Vercoaken ders. III. 44.
Stearin III. 390.
Stearinlichte III. 125. 422.
Stearinsäure III. 124.
Stearinsäurelichte III. 125. 422.
Stearopten III. 450.
Steatin III. 392.
Stechapfel III. 640.
— eiche III. 285. 360.
Stechen d. Form II. 59.
— des Malzes III. 481.
Stechheber I. 20.
Stein, lithographischer I. 423.
Steine, böhmische I. 267.
— feuerfeste I. 490.
— schwimmende I. 424.
Steindruckerei I. 425.
Steingut, bedrucktes I. 500.
— englisches I. 494.
— gemeines I. 520.
Steingutofen I. 498.
— thon I. 478.
Steinkohle I. 110.
Steinkohlen, Ausbeute an Coaks III. 37.
— Darstellung d. Leuchtgases aus denselben I. 134.
— Verkohlung ders. III. 41. 45.
Steinkohlen, Verschiedenheit ders. III. 37.
— Wärmemengen, die sie erzeugen I. 86.
Steinkohlengewinnung im pr. St. I. 112.
Steinkohlenklein II. 232.
— rus III. 48.
— ther III. 47.
— theröl I. 143. 502. III. 456.
Steinmark I. 479.
— massen, künstliche I. 491.
— maul II. 309.
— öl III. 446. 454.
— papier I. 449. III. 253.
— pappe I. 449.
— probe (des Zinns) II. 235. 240.
— salz I. 344.
— schlacke II. 296.
— zeug I. 520.
Stellen der Maische III. 512.
— der Würze III. 497.
Stereotypenplatten für Kattundruckerei III. 334.
Stereusin III. 445.
Stich I. 294.
— heerd I. 294.
— öffnung I. 294.
— ofen I. 404.
— rohr III. 525.
Stickstoff I. 225.
— stoffoxydgas I. 232.
— oxydkali I. 325.
— oxydulgas I. 232.
Stiefelleder III. 618.
Stilbit I. 440.
Stinkasant III. 361.
Stirnhammer II. 65. 66.
Stirren des Zuckers III. 181. 182.
Stirrholz III. 181.
Stocklack III. 285. 356.
— werk II. 224.
— werksbergbau II. 224.
Stör, Blase dess. III. 605.
Stören d. Pfanne I. 350.
— der Soole I. 350.
Störpfanne I. 351.
Stoffe, einfache I. 3. 66.
Stollen d. Leders III. 626.
Stopfer (d. Thonpfeifen) I. 519.
Stopfwachs III. 420.
Storax III. 350.
— flüssiger III. 363.
Stofsen d. Biers III. 502.
Stofsheerd I. 292. II. 226.
Stourbridgetiegel I. 516.
Strahlenheerd I. 350.
Strahlkies II. 130.
Strafs I. 267. 390.
Streckheerd I. 374.
— ofen I. 374.
— streifen (des Stanniols) II. 237.
Streichen der Häute III. 616.
— der Ziegel I. 487.
Streichenleder III. 610.
Streichform I. 487.
— holz I. 487.
— tisch I. 487.
Streublau II. 162.
Strohpapier III. 252.
— wein III. 472. 475.
Strontian I. 399.
— chlorsaurer I. 401.
— hydriodsaurer I. 400.
— kieselsaurer I. 402.
— kohlensaurer I. 400.
— phosphorsaurer I. 401.
— salpetersaurer I. 401.
— salzsaurer I. 400.
— schwefelsaurer I. 401.
Strontianglas I. 402.
Strontianit I. 400.
Strontianseife III. 440.
— wasser I. 399.
Strontium I. 399.
— oxyd I. 399.
— überoxyd I. 400.
Strychnin III. 638.
Strychnossäure III. 134.
Stuck I. 432.
Stuckaturarbeit I. 432.
Stück II. 42.
— kohlen, Vercoaken ders. III. 41. 45.
Stückmessing II. 310.
— ofen II. 42. 44.
Stürze (Blech) II. 84.
Stürzofen II. 102.
Stufferz I. 291. II. 187.

Stumpe II. 81.
Stuppe (von Quecksilber) II. 341.
Stutenmilch III. 634.
— Zuckergehalt ders. III. 212.
Styrax III. 363.
Suberin III. 216.
Sublimat II. 357.
Sublimation I. 29. 33.
Sublimiren I. 29.
Suboxyd I. 68.
Succinin III. 353.
Südseethran III. 405.
Süfs, Scheelsches III. 213.
Süfserde I. 453.
— holzwurzel III. 213.
— holzzucker III. 213.
— milchkäse III. 634.
— wasserkalk I. 411. 424.
Suluschmelzen d. Kupfererzes II. 272.
Suluschmiede II. 64.
Sumach III. 114.
Sumpf I. 291. 294.
— erz II. 34.
— eschel II. 162.
— luft I. 130.
Syenit I. 371.
Sylvinsäure III. 347.
Synthese I. 1.
Syrup, brauner III. 187.
— grüner III. 183.
— ungedeckter III. 183.
Syrupbehälter III. 183.
— potten III. 183.

T.

Tabakblei II. 202.
Tabaköl III. 456.
— saamenöl III. 394. Tab. I.
Tafeldruck III. 340.
— farben III. 340.
Tafelfarben III. 340.
— glas I. 376. 379.
Tafellack III. 357.
— messing II. 312.
Tafelspath I. 440.
— (Material zur Glasfabrikation) I. 371.
Takamahak III. 359.
Talg III. 385.
— Härten dess. III. 385.
— Malabarischer III. 411.
Talgarten III. 375. 410.
— baum, chinesischer III. 419.
— lichte III. 422.
— pfanne (zum Weifsblech) II. 89.
— säure III. 124.
— seife III. 427. 434.
— stoff III. 390.
Talk, venetianischer I. 449.
Talkerde I. 440.
Tangarten I. 356.
Tannenbaumstahl II. 112.
Tantal II. 484.
Tantalit II. 484. 485.
Tantaloxyd II. 484.
— säure II. 484.
Taschen III. 328.
Tassenroth III. 281.
Tausendgüldenkraut III. 256.
Tellerroth III. 281.
Tellur II. 463.
— blei II. 464.
— gold II. 407.
— legirungen II. 464.
— säure II. 464.
— silber II. 367. 377. 464.
— silbergold II. 464.
— wasserstoffgas II. 465.
— wismuth II. 464.
Tempern II. 107.
Temperofen I. 373.
Tenakel I. 18.
Terpenthin III. 364.
— sorten III. 365. 366.
Terpenthin, gekochter III. 348.
Terpenthinfirnisse III. 367.
Terpenthinöl III. 446. 448. Tab. III. 451.
Teufelsdreck III. 361.
Thauröste III. 220.
Thénardit I. 361.
Thénard's Blau II. 166. 521.
Ther III. 4. 23.
— Nebenprodukt des Leuchtgases I. 143.
— gelber u. weifser III. 23. 349.
Thercisterne I. 136. III. 26.
— galle III. 23. 592.
— öl I. 143. 512. III. 456.
— ofen III. 23.
— schwelerei III. 23. 348.
Thermolampe I. 134.
Thierbasen I. 69. III. 640.
Thierkohle I. 116. 117.
— Gewinnung ders. III. 52.
Thieröl, stinkendes III. 455.
— säure I. 253.
— stoffe, Mittel sie aufzubewahren III. 587.
Thomsonit I. 440.
Thonarten, Vorkommen derselben I. 476.
— brausende I. 477.
— feuerfeste I. 477.
— kalkhaltige I. 481.
— ockrige I. 477. 483.
— plastische I. 478.
— schmelzbare I. 477. 480.
Thonbak III. 184.
— beitze, essigsaure III. 88.
— boden III. 587.
Thoneisenstein, brauner II. 34.
— gelber II. 34.
— rother I. 483. II. 33.

Thonerde I. 455. III. 586.
Thonerde-Ammoniak, phosphorsaures I. 474.
— schwefelsaures I. 471.
Thonerde, boraxsaure I. 474.
— chlorigsaure I. 474.
— essigsaure III. 88.
— essigsaure, Verhalten ders. gegen Farbstoffe III. 320.
— gerbsaure III. 112.
— indigblau-schwefels. III. 304.
Thonerde-Kali, kieselsaures I. 475.
— schwefelsaures I. 460.
— ½ schwefelsaures I. 473. 474.
Thonerde, kieselsaure I. 474.
— kohlensaure I. 459.
Thonerde-Natron, kieselsaures I. 475.
— schwefelsaures I. 470.
Thonerde, natürliche I. 460.
— phosphorsaure I. 474.
— salpetersaure I. 474.
— salzsaure I. 458.
— schwefelsaure I. 459. 460.
— weinsteinsaure III. 68.
Thonerdehydrat I. 457.
— salze I. 457.
— seife III. 441.
Thongefässe, poröse zum Abkühlen I. 515.
Thongyps I. 430.
— kalksilikat I. 414.
— maschine, englische I. 493.
— mergel I. 481.
— schabe I. 526.
— schlamm I. 495.
— speise I. 373.
— wulst I. 519.
Thorerde I. 451.
— kieselsaure I. 452.
— kohlensaure I. 452.
— phosphorsaure I. 452.
— salpetersaure I. 452.
— salzsaure I. 452.
Thorerde, schwefelsaure I. 452.
Thorerdesalze I. 452.
Thorine I. 451.
Thorit I. 451.
Thorium I. 451.
— oxyd I. 451.
Thran III. 383.
— fett III. 392.
— gewinnung III. 383.
— seife III. 427.
— sorten III. 405.
Thymianöl III. 448. Tab. III.
Tiegel I. 294.
— feuerfeste I. 477. 515.
— hessische I. 21. 519.
— passauer (ipser) I. 21. 519.
— von Gusseisen I. 22.
— von Stourbridge Thon I. 516.
Tiegelbrennerei I. 509.
— giesserei II. 101.
— loch I. 372.
— ofen I. 47. 50.
Tinkal I. 364. III. 414.
Tinkturen III. 447.
Tinte III. 110.
— lithographische I. 426.
— schwarze III. 116.
— sympathetische III. 94.
— unzerstörbare I. 122. II. 404. III. 118.
Tischlerleim III. 607.
— politur III. 369.
Titan II. 483.
— eisen II. 37. 484.
— oxyd II. 483.
— säure II. 483.
— schörl II. 483.
Titelpapier III. 253.
Todbrennen des Kalks I. 409.
Todtenkopf I. 165.
Tödten des Quecksilbers II. 348.
Töpferglasur I. 509.
— ofen I. 512. 513.
— thon I. 480. 481.
— waare, rothe, irdne I. 514.
— zeug I. 508.
Töpferzeug, Bunzlauer I. 513.
Tollkirsche III. 640.
— kirschensaamenöl III. 394. Tab. I.
Tolubalsam III. 363.
Tomback II. 305. 315.
— weisses II. 507.
Tonkabohnen III. 453.
— kampher III. 453.
Topas I. 455. 459.
— böhmischer I. 266.
Topf, Papinscher I. 24.
Topfstein I. 103. 450.
Torgummi III. 155.
Torf I. 114.
— Anwendbarkeit für Hohöfen II. 50.
— Verkohlung desselb. III. 34.
Torfkohle I. 115.
— verkohlungsöfen III. 35.
Trachyt I. 475.
Träbersaure Maische III. 511.
— Würze III. 491.
Traganthgummi III. 158.
Tramseide III. 331.
Tras I. 414.
Traubengrünspan III. 98.
— keltern III. 467.
— kirschbaumöl III. 449.
— lesen III. 467.
— säure III. 70.
— syrup III. 204. 210.
— wein III. 467.
— zucker III. 203.
Treibblei II. 289.
Treiben d. Meiler III. 19.
— des Silbers II. 390.
— (des Werkbleis) II. 192.
Treibheerd II. 192. 193.
— keil III. 377.
Tresterbranntwein II. 522.
Treten (der Porzellanmasse) I. 526.
Trichter, Welter's I. 30.
Trift (der Waidküpe) III. 309.

Trinkwasser, Reinigung desselben I. 105.
Tripel I. 269.
— schiefer I. 270.
Trittscheibe I. 497.
Trocknen organischer Körper III. 588.
Trocknenapparat I. 53.
Trocknenhaus III. 231.
— maschine III. 231.
— ofen I. 53.
Trocknenstube I. 351. III. 185.
Trockner Weg der Verbindung I. 5.
Tropfhaus III. 164.
— kante II. 87.
— schwefel I. 156.
— stein I. 421.
— zink II. 16.
Tubulatglocken für Gase I. 43.
Tubulathelm I. 29.
Tümpelblech II. 46.
— loch II. 59.
Tümpelstein II. 46.
Türkis I. 474.
Türkischrothfärberei III. 331.
Türkische Pfeifenköpfe I. 520.
Tuff, vulkanischer I. 413.
Tuffstein I. 414.
Tungstein II. 487.
— metall II. 485.
Turner's Patentgelb II. 211.
Tusch III. 50. 51.

U.

Ueberdruckpapier I. 427.
— fangglas I. 388.
— gangskalk I. 423.
— oxyd I. 68.
— oxydul I. 68.
— sulphuride I. 285.
Uhrmachermessing II. 314.
Uhrmacheröl III. 403.
Ulmin III. 584.
Ultramarin I. 475.
Umbra, türkische II. 34.
Umfassen der Meiler III. 19.
Umlegen des Papiers III. 247.
Ungarische Pfeifenköpfe I. 520.
Universalofen, Black's I. 48.
Untergährung III. 500.
— hefe III. 500.
Unterkasten des Gebläses II. 47.
Unterlauge III. 436.
— d. Seifensieder I. 305.
Unteroxyd I. 68. 281.
— phosphorige Säure I. 188.
— phosphorsäure I. 189.
— schwefelsäure I. 162.
— schweflige Säure I. 159.
— setzer für Oefen I. 47.
— stock des Maischbottichs III. 488.
— sulphuride I. 285.
Uran II. 263.
Uranit II. 265.
Uranocker II. 263.
Uranoxyd II. 263.
— (zum Porzellanmalen) I. 533.
Uranoxyd, kohlensaures II. 265.
— phosphorsaures II. 265.
— salpetersaures II. 265.
— salzsaures II. 265.
— tantalsaures II. 485.
Uranoxydhydrat II. 264.
— oxydsalze II. 265.
Uranoxydul II. 263.
— kieselsaures II. 266.
— schwefelsaures II. 265.
Uranpecherz II. 266.
— säure II. 263.
Urin, Anwendung dess. III. 137.
Urinküpe III. 315.
— spiritus I. 263. III. 139.
Urkalk I. 423.
Urwellen d. Blechs II. 84.
Urwellstärze II. 84.

V.

Vanadin II. 154. 522.
Vanadium II. 154. 522.
Vanadoxyd II. 523.
— salpetersaures II. 525.
— schwefelsaures II. 525.
Vanadsäure II. 523.
— schwefelsaure II. 525.
Vanadsuboxyd II. 523.
Varec I. 219.
Vauquelinit II. 501.
Veilchensaft III. 291.
Velin-Formen III. 247.
Venetianisches Bleiweiſs II. 205. 218.
Venetianische Kreide I. 448.
Venetianischer Terpenthin III. 365.
Veratrin III. 640.
Verblasen II. 191.
Verbleien güldischer Erze II. 412.
— des Schwarzkupfers II. 286. 293.
Verbrennen I. 76.
— ohne Flamme I. 91.

Verbrennen des Kalks I. 411.
Vercoaken der Staubkohlen III. 44.
— d. Stückkohlen III. 41.
Vercoakungsöfen III. 45.
Verdickungsmittel der Beitzen III. 333.
Verfaulen III. 582.
Verfrischen des Roheisens II. 57.
Verglühofen I. 528. 529.
Vergolden I. 283. 290.
— des Porzellans I. 534.
Vergoldung, kalte II. 435.
— auf Leimgrund II. 423.
— auf nassem Weg II. 442.
— in Oel II. 422.
— mit Blattgold II. 436.
Vergrünen der Küpe III. 310.
Verknistern der Krystalle I. 26.
Verkohlen d. Holzes III. 11.
Verkohlung der Steinkohlen III. 41.
— des Torfs III. 35.
— durch glühende Luft III. 33.
— in Haufen III. 21.
— in eisernen Kästen III. 25.
— in Oefen III. 22.
— mittelst eiserner Röhren III. 32.
— thierischer Materien III. 51.
Verkohlungsofen III. 14. 22.
Verkupfern des Eisens II. 90.
Verjauchen III. 582.
Vermodern III. 582.
Verquicken des Silbererzes II. 370. 374.
Versatzlehm (d. Töpfers) I. 509.
Verschneiden d. Weine III. 473.
Verseifung III. 10. 388.
Versetzen der Häute in der Grube III. 616.
Versieden der Soole I. 349.
Versilbern I. 283. 290.
Versilberung II. 396.
— falsche II. 399.
— heifse II. 396.
— kalte II. 397.
— matte II. 397.
— mit Blattsilber II. 398.
— nasse II. 398.
Verwandtschaft, chemische I. 1. 2.
Verwaschen des Goldes II. 411.
Verwesen III. 582.
Verwittern der Eisenerze II. 39.
— der Krystalle I. 27.
Verzinken II. 323.
Verzinnen I. 290.
— der Gufswaaren II. 107. 238.
— des Kupfers II. 322.
— des Messings II. 322.
— des Weifsblechs II. 86.
Verzinnungsofen II. 86.
Vitriol I. 178. II. 146.
— admonter II. 336.
— bayreuther II. 336.
— blauer II. 332.
— doppelter Adler-V. II. 336.
— gemischter II. 336.
Vitriol, grüner II. 146.
— mansfelder schwarzer II. 333.
— salzburger II. 336.
— weifser II. 24.
Vitriolbleierz II. 175.
— erz II. 131.
— kies II. 130.
— küpe III. 313.
Vitriolöl I. 163.
— eisartiges I. 166.
Vitriolofen I. 163.
— schmant I. 163.
— spiritus I. 165.
— stein I. 163.
Vivianit II. 36.
Vogelbeersäure III. 75.
— dunst II. 204.
— leim III. 360.
Volta's Eudiometer I. 230.
Vorbäuchen III. 235.
Vorderseite des Hohofens II. 43.
Vorfeuerung I. 531.
Vorhéerd des Hohofens II. 46.
Vorläufer am Läuteröfen I. 156.
Vorlage I. 29. 30.
— der Gasretorten I. 136.
— florentiner I. 30.
Vorlauf III. 521. 528.
Vorschlagen einer Flüssigkeit I. 31.
Vorsieden der Seife III. 428.
Vorstofs I. 31.
Vorsud II. 148.
Vorwand des Hohofens I. 294.
Vorwärmer III. 529.
Vulkane, künstliche II. 134.

W.

Wachholderbeerbranntwein III. 523.
Wachholderbeerenöl III. 448. Tab. III.
Wachholderbeerwachs III. 420.
Wachs III. 414.
— (Krystall) I. 25. 26. 467.
Wachsbleiche III. 417.
Wachsböden III. 416.
— butter III. 418.
— fässer I. 25.
— gefäfs I. 330. 465.
— kerzen II. 423.

Wachskitt I. 56. III. 419.
— lichte III. 423.
— machen I. 26.
— öl III. 456.
— seife III. 419.
— sorten III. 419. 420.
— stock III. 424.
Wachs, weifses III. 418.
Wad II. 2.
Wärmemengen, welche durch Verbrennen erzeugt werden I. 86.
Wärmeofen III. 376.
— mit Dampf III. 377.
Wagnerit I. 447.
Wahlverwandtschaft, einfache u. doppelte I. 9. 10.
Waid III. 293. 307.
— getrockneter III. 308.
Waidasche I. 312.
Waidindigküpe oder Waidküpe III. 308.
Waidpflanze III. 307.
Waizen z. Bierbrauen III. 479.
Waizenboden III. 587.
— stärke III. 142.
Waldenburger Gefäfse I. 509.
Walke III. 226.
Walkererde I. 480.
Walkstock III. 224.
Wallafshammer II. 58.
Wallfischthran III. 405.
Wallnufs III. 256.
— öl III. 394. Tab. I.
Wallonenschmiede II. 64.
Wallrath III. 391. 413.
— fett III. 391.
— lichte III. 423.
— öl III. 404.
Wallrofszähne III. 601.
Wallstein II. 46.
Walze des Holländers III. 243.
Walzen der Bleiplatten II. 202.
— des Eisens II. 67.
— des Kupfers II. 280.
— des Messings II. 311.
— des Zinks II. 19.
Walzendruck III. 333.
— maschine III. 335.
Walzengabel I. 379.
Walzwerk I. 18. II. 66. 80.
Wandflechte III. 268.
Wanne, pneumatische I. 36.
Wareck I. 356.
— soda I. 356.
Warme Küpe III. 308.
Wascharbeit I. 292.
— blau III. 304.
— eisen II. 52.
— erz II. 187.
— gold II. 411.
— hammer III. 226.
— heerd II. 344.
— rad III. 226.
— stock III. 234.
Wasser I. 97.
— Prüfung desselben I. 104.
— Reinigung desselben I. 105.
— aromatische III. 444.
— geistige III. 447.
— hartes I. 103. 422.
— oxygenirtes I. 107.
— weiches I. 103.
Wasserbad I. 30.
— bildung I. 97. 99.
— bildungsapparat I. 44. 97.
— blasen zum Auskochen I. 23.
Wasserblei I. 109. II. 489.
Wasserbleisilber II. 464.
— brenner I. 90.
— dampf I. 101. 227.
— glas I. 340.
— hammer II. 65.
— kies II. 130.
— mörtel I. 412.
— röste III. 220.
— rübenöl III. 400. Tab. II.
— stein I. 269.
— stoff I. 94.
— stoffgas, Desoxydation vermittelst desselben I. 93.
Wasserstoffgas-Eudiometer I. 230.
Wasserstoffkalium I. 303.
— silicium I. 270.
Wasserstoffsuperoxyd I. 107.
Wassertrommelgebläse II. 49.
Wasservergoldung II. 423.
Wau III. 261.
— saamenöl III. 394. Tab. I.
Wawellit I. 474.
Weberschlichte III. 153.
Websterit I. 460.
Wedgwood-Geschirre 522.
Wedgwood's Steingut I. 495.
Weg, nasser und trockner I. 6.
Weichblei II. 198.
— flofs II. 45. 97.
— gewächs II. 365.
— harz III. 360.
— kufe III. 479.
— wasser III. 480.
Weide, weifse III. 257.
Weidenerde III. 584.
Weihrauch III. 361.
Wein (rektificirter Lutter) III. 528.
— destillirter III. 506.
Weine, Alkoholgehalt ders. III. 474.
— Behandlung ders. III. 469.
— Bestandtheile ders. III. 469.
— Rothfärbung ders. III. 473.
— Verschneiden ders. III. 473.
Weine, französische III. 476.
— moussirende III. 470. 471.
— starke III. 472.
— süfse III. 472.
Weinbereitung III. 467.
— branntwein III. 522.

Weinen des Lutters III. 528.
Weinessigfabrikation III. 569.
Weingährung III. 9. 461.
— gahre Maische III. 515.
Weingeist III. 544. 545.
— rektificirter III. 542.
Weingeistfirniſs III. 358. 367.
Weingeistgewinnung III. 506.
Weingeistsorten III. 521.
— hefe III. 460.
— hefenasche I. 312. III. 523.
— hefenbranntwein III. 523.
— kamm III. 570.
— kernöl III. 394. Tab. I. 395.
— lese III. 467.
— öl III. 446. 448. Tab. III. 560.
— probe, Hahnemannsche I. 181.
— rebenschwarz III. 50.
— säure III. 63.
Weinstein III. 66.
— Raffiniren dess. III. 66.
— rother III. 66.
— tartarisirter III. 66.
— vitriolisirter I. 320.
— weiſser III. 66.
Weinsteinäther III. 565.
Weinsteinerde, geblätterte III. 86.
— geblätterte krystallisirbare III. 86.
Weinsteinkrystalle III. 67.
Weinsteinöl I. 308. III. 456.
Weinsteinrahm III. 67.
Weinsteinsäure III. 63.
— brenzlige III. 70.
Weinsteinsalz I. 307.
— steinspiritus III. 70
— trester III. 521.
Weiserdraht I. 519.
Weiſsbeitzen III. 157.
— biere III. 504.
Weiſsblech II. 83.
— Fabrikation dess. II. 85. 238.
— moirirtes II. 243.
Weiſsblecheisen II. 88.
Weiſsbleierz II. 175. 211.
— eisen II. 96.
— erz II. 35.
— feuer I. 340.
— gahre Felle III. 626.
Weiſsgerberei III. 626.
— erlanger, französische III. 627.
— ungarische III. 627.
Weiſsgültigerz II. 366.
— kochen der Seide III. 329.
Weiſskupfer II. 507.
— chinesisches II. 315.
Weiſsmachen der rohen Seide III. 328.
— des Roheisens II. 65. 69.
— der Wollenwaaren III. 324.
Weiſsölbad III. 332.
— spieſsglanzerz II. 475.
— tellur II. 407.
— tellurerz 464.
— töpferei I. 509.
Weitungsbau II. 224.
Welkboden III. 483.
Welken des Malzes III. 483.
Weller I. 519.
Weltersche Sicherheitsröhre I. 32.
Welterscher Trichter I. 30.
Werk II. 178. 192. 288.
— blei II. 178. 192. 288.
— stein II. 179.
— zink II. 16.
Wermuth III. 255.
— öl III. 448. Tab. III.
Wetter, matte I. 220.
— saure I. 126.
— schlagende I. 130.
Wetzstein I. 269.
Widmannstädtsche Figuren II. 32.
Wienen III. 528.
Wienergrün II. 518.
— lack III. 284.
Wieseherz II. 34.
Willerstahl II. 111.
Windgewölbe II. 43.
— öfen I. 47. II. 433.
— regulator II. 49.
— seite des Hohofens II. 43.
Windsorseife III. 436.
— stein II. 46.
Winterrepsöl III. 400. Tab. II.
Winterrübsenöl III. 400. Tab. II.
Winterwaizen III. 479.
Wismuth II. 255.
— Legirungen dess. II. 257.
Wismuthamalgam II. 349.
— beitze II. 262.
— blei II. 258.
— butter II. 261.
— glanz II. 255. 261.
— graupen II. 158. 257.
— niederschlag II. 262.
— ocker II. 255. 260.
Wismuthoxyd II. 260.
— kohlensaures II. 262.
— salpetersaures II. 262.
— salzsaures II. 261.
— schwefelsaures II. 262.
Wismuthsaigerofen II. 256.
— suboxyd II. 260.
— zinn II. 257.
Witherit I. 397.
Wolf II. 42.
— zur Lumpenreinigung III. 241.
Wolfram II. 38. 485.
— Legirungen dess. II. 486.
Wolframoxyd II. 486.
— säure II. 486.
Wolfsofen II. 42.
— stahl II. 109.
Wolle III. 596.
— Anbeitzen ders. III. 324.

Wolle, Blaufärben ders. III. 326.
— Schwefeln ders. III. 324.
— Waschen ders. III. 322.
— philosophische II. 21.
Wollenfärberei III. 322.
— garne, Vorbereitung ders. z. Färben III. 323.
Wollenwaaren, Weifsmachen ders. III. 324.
Wollseife III. 430.
— wäsche III. 322.
Wootz II. 117. 118.
WringemaschineIII.224. 229.
Würfelerz II. 520.
— salpeter I. 367.
Würfling II. 226.
Würze III. 489.
— extrakt III. 206.
Würzeprober III. 491.
Wurzelsüfs III. 213.

X. Y.

Xanthin III. 139. 272.

Ypser Tiegel I. 518.
Yttererde I. 450.
— kieselsaure I. 451.
— kohlensaure I. 451.
Yttererde, phosphorsaure I. 451.
— salpetersaure I. 451.
— salzsaure I. 451.
— schwefelsaure I. 451.
— tantalsaure II. 485.
Yttererdesalze I. 451.
Ytterit I. 450.
Yttrium I. 450.
— oxyd I. 450.
Yttrocererit I.451. II.171. 172.
Yttrotantalit II. 484. 485.

Z.

Zähne, Bestandtheile ders. III. 599.
Zängen des Deuls II. 63.
— (des gepuddelten Eisens) II. 72.
Zaffer II. 158. 160.
Zain (Silberz.) II. 387.
— eisen II. 79.
— form I. 22. II. 387.
— hammer II. 79.
Zange I. 47. 52.
— (von Stahlschienen) II. 112.
— (Anzahl Blech) II. 84.
Zaunrübe III. 256.
Zechstein II. 270.
Zeichnenkreide I. 426.
— tinte, chemische II. 402.
Zellgewebe III. 602.
Zerfliefsen der Krystalle I. 27.
Zerlegung, chemische I. 1.
Zerrennfrischen, Hart- und Weichz. II. 64.
Zerrennheerd II. 57.
Zersetzung organischer Körper III. 9.
Zeug, Papierstoff III. 242.
Zeuge, Trocknen der gebeitzten III. 337.
Zeugdruckerei III. 318.
— kranz III. 245.
Ziegel I. 485.
— brennerei I. 485. 488.
— erde, Vorbereitung derselben I. 486.
Ziegel, feuerfeste I. 490.
— schwimmende I. 480.
Ziegelerz II. 267. 343.
— öl III. 456.
— ofen I. 488.
— scheune I. 488.
— stein I. 486.
Ziegenmilch III. 633.
— Zuckergehalt ders. III. 211.
Ziegensäure III. 132.
Zieheisen II. 81.
Zimmtblüthenöl III. 448. Tab. III.
Zimmtrindenöl III. 445. 448. Tab. III.
Zink II. 7.
— Ausbringen desselben II. 9.
Zinkblende II. 7. 23.
— blüthe II. 24.
— blumen II. 21.
— brennofen II. 12.
Zinkbutter II. 23.
— draht II. 9.
— enit II. 174. 477.
— glaserz II. 27.
— kies II. 328.
— legirungen, siehe unter d. betreffend. Metallen.
— nägel II. 19.
Zinkofen, kärnthner II. 11.
— lütticher II. 12.
— oberschlesischerII.13.
Zinkoxyd II. 21.
— boraxsaures II. 26.
— chlorsaures II. 26.
— chromsaures II. 499.
— hydriodsaures II. 24.
— kieselsaures II. 27.
— kohlensaures II. 24.
— phosphorsaures II.26.
— salpetersaures II. 26.
— salzsaures II. 23.
— schwefelsaures II. 24. 26.
— spiefsglanzsaures II. 481.
— thonsaures II. 27.
Zinkoxydhydrat II. 24.
— reductionsofen II.17.
Zinkschmelzofen II. 10.

Zinkseife III. 441.
— spath II. 8. 24.
— stuhl II. 18.
— suboxyd II. 21.
— überoxyd II. 22.
— vitriol II. 24.
Zinn II. 223.
— Legirungen dess. II. 239. 240.
— Prüfung dess. III. 235.
— Raffiniren dess. II. 233.
— Saigern dess. II. 233.
Zinnamalgam II. 349.
— asche II. 246.
— bergbau II. 225.
— blech II. 237.
Zinnblei II. 239.
— Prüfung dess. II. 240.
Zinnbutter II. 252.
— erz II. 224. 227. 246.
— erzröstofen II. 226.
— erzschmelzöfen II. 227. 232.
— folie II. 237.
— graupen II. 223.
— kies II. 224. 227.
— komposition II. 251.
— ofen II. 228.
Zinnoxyd II. 246.
— salpetersaures II. 225.
— salzsaures II. 251.
— schwefelsaures II. 255.
Zinnoxydhydrat II. 247.
Zinnoxydul II. 245.
— citronensaures III. 75.
— essigsaures III. 97.
— phosphorsaures II. 255.
— salpetersaures II. 255.
— salzsaures II. 240.
— schwefelsaures II. 254.
— schwefel-salzsaures II. 254.
Zinnoxydulkali II. 246.
— weinsteinsaures III. 68.
Zinnproduktion II. 225.
— säure II. 246.
Zinn, salpeter-salzsaures II. 251.
— salz II. 249. 254.
— sand II. 224.
— schlacken II. 230.
Zinnschmelzprozeſs in England II. 231.
— in Sachsen II. 228.
Zinnseife II. 254. III. 441.
— solution II. 252.
— stein II. 223. 246.
— zwitter II. 223.
Zinnober II. 339. 352. 480.
— Darstellung dess. II. 352.
— grüner II. 164.
Zinnobererz, Aufbereitung dess. II. 344.
Zirkon I. 455.
Zirkonerde I. 454.
— kieselsaure I. 455.
— kohlensaure I. 455.
— salpetersaure I. 455.
— salzsaure I. 455.
— schwefelsaure I. 451.
Zirkonerdesalze I. 455.
Zirkonium I. 454.
— oxyd I. 454.
Zomidin III. 604.
Zubrennen der Meiler III. 19.
Zucker III. 160.
— Anbau des Z.rohrs III. 161.
— Decken dess. III. 183.
— Entfärbung und Reinigung desselben durch Kohlen I. 123.
— Füllen d. Brodform. III. 181.
— Mittel zur Aufbewahrung organ. Körper III. 589.
— gedeckter III. 165.
— krümlicher III. 203.
— krystallisirter III. 161.
— raffinirter III. 187.
Zuckerahorn III. 200.
Zuckerbranntwein III. 524.
— essig III. 575.
— gährung III. 9. 461.
— kalkverbindung III. 203.
— mühle III. 162.
— raffination III. 166.
— rohr III. 161.
Zuckerrohrsaft III. 162.
— Einkochen dess. III. 163.
— Klären dess. III. 163.
— Schäumen dess. III. 163.
Zuckerrübe III. 189.
— säure III. 58. 76.
— siedepfanne, Howard's III. 178.
Zündbüchschen I. 324. 449.
Zündgasse des Meilers III. 16.
Zündhölzer I. 324.
— hütchen II. 362.
— kraut I. 324.
— maschine, elektr.-chemische I. 95.
— pulver I. 324.
— röhre I. 325.
Zug in Schornsteinen I. 86.
Zugutemachungsmethode der Erze I. 291. 293.
Zukühlen der Maische III. 509.
Zundererz II. 467.
Zuschlag I. 293.
— chemischer zum Kalk I. 412.
Zuschläge für Eisenerze II. 41.
Zwiebelöl III. 452.
Zwischgold II. 422. 439.
Zwitter II. 225.
Zymom III. 594.
Zymische Säure III. 102.

Zweites Register,

der französischen, englischen und anderweitigen Benennungen.

Um Raum zu sparen sind folgende Einrichtungen getroffen worden:

Es sind zwar sämmtliche englische Namen, wenn sie auch mit den französischen völlig übereinstimmen, einmal aufgenommen worden, aber wenn sie, wie z. B. in den Benennungen der Salze, oftmals wiederkehren, ausgelassen, indem man z. B. sehr leicht das Wort *Acetate of baryta* unter den französischen Namen als *Acétate de baryte* finden wird. In solchen Fällen, wenn man den englischen Namen eines Salzes im Register nicht finden sollte, beliebe man nur unter den vorstehenden französ. Namen den gleichlautenden aufzusuchen.

Jederzeit stehen die französischen Namen der chemisch zusammengesetzten Körper den englischen voran.

A.

Abies excelsa III. 366.
— pectinata III. 366.
Abrus precatorius III. 214.
Absinthium vulgare III. 448. Tab. III.
Acarois resinifera III. 359.
Acer saccharinum III. 200.
Acétates III. 85.
— d'alumine III. 88.
— d'ammoniaque III. 86.
— d'argent III. 101.
— de baryte III. 87.
— de chaux III. 87.
— de cobalt III. 93.
Acétate de magnésie III. 87.
— de plomb III. 94.
— de potasse III. 86.
— de soude III. 86.
Acetate of copper III. 98.
— of lead III. 94.
— of lime III. 87.
— of silver III. 101.
Acetic acid III. 77. 563.
Acetous fermentation III. 77. 565.
Achillea Millefolium III. 448. Tab. III.
Acid, Acide I. 66.
— holter I. 31. 36.
Acide acéteux III. 77.
— acétique III. 77.
— allantoique III. 141.
— ambréique III. 131.
— amniotique III. 141.
— antimoineux II. 475.
— antimoinique II. 476.
— arsenieux II. 507.
— arsenique II. 512.
— azulmique I. 254.
— benzoique III. 119.
— bolétique III. 134.
— boracique I. 193.
— borique I. 193.
— brômique I. 223.
— butirique III. 132.

Acide cahincique III. 133.
— camphorique III. 123.
— caprique III. 132.
— caproïque III. 132.
— carbazotique III. 135.
— carbonique I. 125
— cévadique III. 132.
— chlorique I. 205.
— cholestérique III. 131.
— cholique III. 141.
— chrômique II. 494.
— citrique III. 70.
— — blonde III. 74.
— colombique II. 484.
— crocique I. 124.
— cyaneux I. 251.
— cyanique I. 252. III. 140.
— cyanurique III. 140.
— delphinique III. 131.
— elaïodique III. 131.
— ellagique III. 107.
— éthérique III. 102.
— ferrocyanique II. 135.
— fluoborique I. 273.
— fluorique I. 271.
— fongique III. 133.
— formique III. 103.
— fulminique I. 252.
— gallique III. 104.
— hippurique III. 139.
— hircique III. 132.
— hydriodique I. 221.
— — jodurée I. 221.
— hydrobrômique I. 223.
— — brômée I. 224.
— hydrochlorique I. 206.
— hydro-chloronitrique I. 213.
— hydrocyanique I. 253.
— hydrofluorique I. 271.
— hydro-sulfo-cyanique I. 255.
— hydrosulfurique I. 179.
— hydroxanthique I. 182.
— hyponitreux I. 233.
— hypophosphoreux I. 188.
— hypophosphorique I. 189.
— hyposulfureux I. 159.
— hyposulfurique I. 162.
— iatrophique III. 132.
Acide igasurique III. 134.
— indigotique III. 135.
— iodique I. 220.
— kinique III. 133.
— kinovique III. 133.
— kramerique III. 133.
— laccique III. 134.
— lactique III. 102.
— lampique III. 102.
— lithique III. 136.
— malique III. 75.
— manganèsique II. 3.
— margarique III. 126.
— margaritique III. 131.
— méconique III. 134.
— mellitique I. 124. III. 63.
— molybdeux II. 489.
— molybdique II. 489.
— mucique III. 122.
— muqueux III. 122.
— muriatique I. 206.
— — hyperoxygènée I. 205.
— — oxygènée I. 195.
— nancëique III. 102.
— nitreux I. 233.
— nitrique I. 235. 242.
— nitro-leucique III. 141.
— nitro-muriatique I. 213.
— nitro-saccharique III. 141.
— oléïque III. 127.
— orique II. 440.
— oxalique I. 125. III. 58.
— pectique III. 77.
— perchlorique I. 205.
— phocénique III. 131.
— phosphatique I. 189.
— phosphoreux I. 188.
— phosphorique I. 189.
— platinique II. 453.
— prussique I. 253.
— purpurique III. 140.
— pyrogallique III. 105.
— pyrokinique III. 133.
— pyroligneux III. 78.
— pyromalique III. 76.
— pyromucique III. 122.
— pyrosaccholactique III. 123.
— pyrotartarique III. 70. 75.
Acide pyro-urique III. 137.
— pyroxylique III. 4.
— racémique III. 69.
— ricinique III. 131.
— roccellique III. 134.
— rosacique III. 141.
— saccholactique III. 122.
— sebacique III. 119. 129.
— sélénieux I. 184.
— sélénique I. 184.
— silicique I. 265.
— sorbique III. 75.
— stannique II. 246.
— stéarique III. 124.
— subérique III. 123.
— succinique III. 121.
— sulfoadipique III. 387.
— sulfonaphtalique III. 457,
— sulfovineux III. 560.
— sulfureux I. 159.
— sulfurique I. 162.
— tartarique III. 63.
— tellurique II. 464.
— titanique II. 483.
— tungstènique II. 486.
— uranique II. 262.
— urique III. 136
— vanadique II. 523.
Acidulation I. 427.
Acier II. 109.
— à deux, trois marques II. 112.
— brut II. 109.
— d'Allemagne II. 109.
— damas, damassé II. 124.
— de cémentation II. 112.
— de fonte II. 109.
— de forge II. 109.
— fondu II. 117.
— naturel II. 109.
— poursoufflé II. 115.
Acorus Calamus III. 448. Tab. III.
Acrospire III. 481.
Adamantin spar I. 456.
Adipocire III. 129.
Adopter I. 31.
Adoucir II. 423.
Adoucissement II. 107.

Adragantine III. 158.
Adrianople red III. 331.
Aeolipila I. 55.
Aesculus Hippocastanum III. 400. Tab. II.
Aethiops mercurialis II. 352.
— mineralis II. 352.
— per se II. 348.
Affinage II. 57.
— à rôtissage II. 64.
— bergamasque II. 64.
— de l'argent II. 393.
— par attachement II. 62.
Affiner I. 378.
Affinerie II. 395.
Affinité, affinity I. 1.
Agaric minéral I. 424.
Aiguille I. 519.
Aimant II. 32.
Aire I. 296. 346.
— murée I. 292.
Air furnaces I. 47.
Alabuta III. 631.
Alambic I. 29. III. 527.
— à rectifier III. 82.
— de décomposition III. 82.
Alandier I. 498. 529.
Albumen III. 593.
Albumine III. 593.
Alcali minéral I. 343.
— volatil I. 245.
Alcool absolu III. 542.
Alembic I. 29. III. 527.
Algarotti's Powder II. 480.
Alliage I. 289.
— metallique I. 72.
Alloy of metall I. 72. 289.
Almonds oil III. 400. Tab. II.
Alonge I. 31.
Alquifoux I. 509. II. 209.
Alum I. 460.
Alum-earth I. 463.
Alumen plumosum I. 460.
— rupeum I. 463.
— scissile I. 460.
Alumette I. 324.
Alumina I. 455.
Aluminate de plomb II. 222.
Alumine I. 455.
Aluming III. 332.
Aluminite bitumineux I. 463.
Alun I. 460.
— brut I. 461.
— calciné I. 472.
— de fabrique I. 469.
— de plume I. 460.
— de roche I. 463.
— de Rome I. 462.
— de toutes pièces I. 469.
— fin I. 467.
— saturé de sa terre I. 474.
Alunage III. 332.
Amber-oil III. 456.
Ambre III. 353.
— gris III. 414.
— jaune III. 353.
Ambréine III. 392.
Amer (l'amer) I. 352.
— au maximum et minimum III. 135.
— de Welter III. 135.
Amidine III. 141.
Amidon III. 141.
— torrefié III. 157.
Amidonnage III. 231.
Ammonia I. 245.
Ammoniaque I. 245.
— liquide I. 247.
Ammonium I. 250.
Ammoniure d'argent II. 400.
Amomum Cardamomum III. 448. Tab. III.
Amorce I. 324.
— à capsule II. 362.
Amorcer II. 436.
Amygdalus communis III. 440. Tab. II. 448. Tab. III.
Amyris ambrosiaca III. 364.
— elemifera III. 349.
— heterophylla III. 364.
— Kataf III. 362.
— zeylanica III. 349.
Analyse à la vapeur III. 535.
Anchusa tinctoria III. 289.
Anethum Foeniculum III. 400. Tab. II. 448. Tab. III.
— graveolens III. 448. Tab. III.
Angostura III. 254.
Anisum vulgare III. 400. Tab. II.
Annealing furnace I. 374.
Annotto III. 265.
Antimoinates II. 476.
— de plomb II. 481.
— de potasse II. 481.
— de zinc II. 481.
— of lead II. 481.
Antimoine II. 465.
— cru II. 467.
— diaphoretique I. 385. 512. 533. II. 476.
— oxydé sulfuré II. 466.
— rouge II. 466.
— sulfuré II. 466.
— testacé II. 466.
Antimoinite II. 476.
— de potasse II. 481.
Antimonial silver-ore II. 366.
Antimoniated sulphuret of silver II. 365.
Antimonic acid II. 476.
Antimonious acid II. 475.
Antimonium crudum II. 467.
— diaphoreticum I. 385. 512. 533. II. 476.
Antimony II. 465.
Aphlogistic lamp I. 91.
Apium Petroselinum III. 448. Tab. III.
Apophyses III. 610.
Appareil de Woulf I. 32.
Appreter de blanc II. 423.
Aqua fortis I. 235.
— regis I. 213.
— tinta I. 429. III. 355.
— vitae III. 506.
Arabine III. 155.
Arachis hypogaea III. 400. Tab. II.
Arcanson III. 348.
Arche I. 373.
— à fritter I. 374.
— à matières I. 373.

Archil III. 287.
Arcot II. 310.
Ardent spirit III. 506.
Arenilla II. 329.
Argent II. 364.
— antimonial II. 366.
— corné II. 367. 401.
— d'usine II. 195.
— fulminant II. 400. 405.
— haché II. 398. 507.
— muriaté II. 367. 402.
— musif II. 350.
— noir terreux II. 365.
— rouge II. 365.
— sulfuré II. 365.
— — antimoiné II. 365.
— — noir II. 365.
— vif II. 339.
— vitreux II. 365.
Argentier II. 399.
Argentine flowers of antimony II. 475.
Argenture II. 396.
Argiles apyres I. 477.
— effervescentes I. 477.
Argile feulletée I. 481.
— figuline I. 480.
Argiles fusibles I. 477.
Argile marne I. 481.
Argiles ocreuses I. 477.
Argile ocreuse jaune I. 484.
Argile ocreuse rouge I. 483.
— plastique I. 478.
— schisteuse I. 481.
— — bitumineuse I. 481.
— smectique I. 480.
Argol III. 66.
Arrow-root III. 149.
Arseniates II. 512.
— de chaux II. 520.
— de cobalt II. 520.
— de nickel II. 521.
— de potasse II. 519.
— de soude II. 520.
— of copper II. 270.
— of lead II. 176.
— of lime II. 520.
Arsenic II. 502.
— acid II. 512.
— blanc II. 504. 507.
— bloom II. 504.
— natif II. 502.
— oxydé II. 504.
— pyriteux II. 503.
— sulfuré jaune II. 504.
— — rouge II. 503.
— testacé II. 502.
Arsenical pyrites II. 503.
Arsenious acid II. 507.
Arsenites II. 511.
— de chaux II. 517.
— de cobalt II. 519.
Arsenite de potasse II. 517.
— of lime II. 517.
Arseniuretted hydrogen gas II. 513.
Art d'imprimerie III. 318.
— de teinture III. 318.
Asa foetida III. 361.
Asbest ligniforme I. 449.
Ash-pit I. 49.
Asiette II. 424.
Aspergilla III. 287.
Aspic III. 450.
Assay-furnace I. 49.
Assouplisage III. 327.
Asticots III. 600.
Atriplex portulacoïdes I. 356.
Atropa Belladonna III. 394. Tab. I.
Attar III. 450.
Attenuation III. 502.
Augia sinensis III. 363.
Aurate of ammonia II. 440.
Auric acid II. 440.
Aurum graphicum II. 464.
— musivum II. 248.
Autel I. 296.
Avaler la loupe II. 61.
Avant-creuset II. 46.
Avoir fonsage III. 185.
Avoira Elais III. 407.
Azur II. 158.

B.

Bablah (oriental) III. 115.
Bac à chaux III. 167.
— à terre III. 184.
Bagasse III. 162.
Bain bis III. 332.
— blanc III. 332.
— d'huile III. 332.
— de fiente III. 332.
— de sels III. 332.
— de teinture III. 321.
— de vapeur I. 24.
— marie I. 30.
Baissoir I. 349.
Balancier II. 388.
Balling furnace II. 71. 72.
Ballon I. 29. 496. 526.
Balloom, Balloon I. 29. 496. 526.
Balls II. 72.
— de vouëde III. 307.
Balsams III. 362.
Balsam of Canada III. 366.
— of Gilead III. 366.
— of Mecca III. 364.
— of Perou III. 362.
Balsamodendron gileadense III. 364.
Banc I. 372.
Bande I. 329.
Bandes à fil II. 310.
Banyulls III. 476.
Baquet I. 464. III. 334.
Barbotine I. 495. 497. 505. 528.
Barbottage III. 169.
Barilla I. 355.
Barillet I. 136.
Bark III. 263.
Barm III. 460.
Baroselenite I. 398.
Baryta, Baryte I. 394.
— water I. 394.
Base salifiable I. 69.
Bassin I. 291. III. 181. 182.
— d'avant-foyer I. 292.
— de coulée I. 294.
— de réception I. 294. II. 179.
Bassine I. 24.

Bassinet III. 296.
Bâtarde III. 187.
Bath metal II. 315.
Bâtiment de graduation I. 348.
Bat's wing I. 141.
Battage I. 497.
Batterie III. 293.
Batteur d'argent II. 421.
— d'or II. 421.
Battiture de fer II. 94.
Baudruche II. 422.
Baumes III. 362.
Baume de copahou III. 364.
— de la Mecque III. 364.
— de Perou III. 362.
— de soufre I. 158.
— de Tolou III. 363.
Bay salt I. 345.
Bean shot II. 280. 306.
Bear III. 478.
Beaten gold II. 421.
— silver II. 421.
Beater III. 293.
Beating engine III. 244.
— vat III. 293.
Bec I. 29. 140.
Beechnut oil III. 400. Tab. II.
Beer III. 478.
Beeting mill III. 237.
Bel-metal II. 318.
Bellows II. 47.
Benjamin III. 350.
Benjoin III. 350.
Benzoates III. 120.
— de soude III. 120.
Benzoic acid III. 119.
— ether III. 565.
Benzoïn III. 350.
Beta, Arten derselben III. 189. 190.
Béton I. 413.
Betterrave III. 189.
Beurre III. 406. 408.
— d'antimoine II. 480.
— d'arsenic II. 516.
— de bismuth II. 261.
— de cacao III. 410.
— de coco III. 406.
— d'étain II. 252.
— de galam III. 407.
— de muscade III. 408.
Bianco naturale III. 401.
Biarseniate de potasse II. 519.
— de soude II. 519.
Biborate de soude I. 366.
Bicarbonate d'ammoniaque I. 260.
— de chaux I. 421.
— de magnésie I. 441.
— de potasse I. 319.
— de soude I. 361.
— of lime I. 421.
Bicarburet of hydrogen I. 152.
Bichrômate de potasse II. 498.
Bière III. 478.
Bigarade fleurs III. 450.
Bigg III. 478.
Bihydroguret of carbon I. 130.
— of phosphorus I. 192.
Bijon III. 365.
Bilboquet II. 424.
Billette I. 528.
Billon III. 269.
Bimargarate de potasse III. 127.
— de soude III. 127.
Bioléate de potasse III. 128.
Bioxalate de potasse III. 61.
Biphosphate de baryte I. 398.
— de chaux I. 434.
— de soude I. 364.
— of lime I. 434.
Biscuit I. 21. 408. 499.
Biselenide of cobalt II. 164.
Biséléniure de cobalt II. 164.
Bismuth II. 255.
Bisous-acétate de cuivre III. 98.
Bistéarate de potasse III. 126.
— de soude III. 126.
Bistre III. 8.
Bisulfate d'ammoniaque I. 260.
— de potasse I. 320.
— de soude I. 363.
Bisulfide of iron II. 130.
Bisulfite de soude I. 361.
Bisulfure de cobalt II. 164.
— de fer II. 130.
Bisulphuret of cobalt II. 164.
Bitartrate de potasse III. 66.
Biting-in II. 129.
Bitter-principle III. 254.
Bitter salt I. 444.
Bittern, (the bittern) I. 262. 352.
Bitume élastique III. 356.
— glutineux III. 355.
Bituminous shale I. 481.
Black coal I. 110.
— cobalt ore II. 155.
— flux III. 67.
— jack II. 7.
— lead I. 109.
— — crucibles I. 518.
— oxyd of copper II. 267.
— oxyd of iron II. 91.
— salt I. 310.
— soap III. 427.
— tin II. 232.
— writing ink III. 116.
Blanc azuré III. 329.
— d'argent II. 213.
— de baleine III. 413.
— de céruse II. 211.
— de Chine III. 329.
— d'Espagne I. 424. II. 261. 262.
— de fard I. 386. II. 262.
— de gorge I. 532.
— de Meudon I. 424.
— d'oeuf III. 594.
— de perle II. 262.
— de plomb II. 211.
— de Troyes I. 424.
— en écailles II. 213.
Blanchiment de cotton, lin III. 223.
— de soie III. 328.
Blanchir II. 431. III. 324.
Blanquette I. 356.
Blast furnaces I. 47. II. 42.
Bleach field III. 237.

Bleaching powder I. 201. 434.
Bleu d'application III. 316.
— de cobalt II. 66.
— de faïence III. 315.
— de montagne II. 331.
— de porcellaine II. 158.
— de Prusse II. 141.
— de Saxe III. 317.
— de Thénard II. 166.
— distillé III. 318.
Bleuir II. 398.
Blistered copper II. 279.
— steel II. 112. 115.
Block tin II. 87. 233.
Blocks III. 334.
Blooms II. 73.
Bloot III. 334.
Blow of cistern III. 169.
— -pipe I. 54.
Blowing-engines II. 47.
— -houses II. 234.
— -iron I. 378.
Blubber III. 405.
Blue-flat II. 36.
— galls III. 109.
— iron-earth II. 153.
— iron-ore II. 36.
— metal II. 278.
— paste III. 98.
— printed I. 500.
— vat III. 313.
— verditer II. 331.
— vitriol II. 332.
Blueing III. 231. 237.
Bobine II. 81.
Bocard I. 291.
Boccas I. 373.
Bog iron-ore II. 34.
Boil III. 328.
Boiled oil III. 395.
— plaster I. 430.
— wines III. 472.
Boiler III. 163.
Boiling III. 228.
— -house III. 163.
— of the gum III. 328.
Bois de Campêche III. 276.
— de Fernambouc III. 278.
— de Nigaraca III. 279.
— de Sappan III. 279.
Bois de St. Marthe III. 279.
— du Japon III. 279.
— du Santal III. 279.
— jaune III. 262.
Boites III. 606.
Bol I. 483.
Bolognia phials I. 381.
Bonbonne I. 32.
Boracic acid I. 193.
Borates I. 194.
Borate d'alumine I. 474.
— d'ammoniaque I. 264.
— de chaux I. 434.
— de magnésie I. 447.
— de plomb II. 221.
— de potasse I. 320.
— de soude I. 364.
— de zinc II. 26.
— of lead II. 221.
— of lime I. 434.
Borax brut I. 364.
— calciné I. 365.
Bordure III. 168.
Boride I. 287.
Boron I. 193.
Borure I. 287.
— de soufre I. 194.
Boruretted sulphur I. 194.
Boshes II. 44.
Boswellia serrata III. 361.
Bottle-glaſs I. 376.
Bottoming of sugar III. 183.
Boue de noirs III. 170.
Boues d'encre III. 118.
Bougie filée III. 424.
Bougies III. 422.
— économiques III. 422.
— margariques III. 125. 422.
— scleraphtites III. 422.
— stéariques III. 125. 422.
Bouillon III. 321. 604. 612.
— noir III. 91.
Bouillonner I. 507.
Boules de Nançy III. 69.
Boulet II. 467.
Bouloir III. 381.
Bouquet de la bière III. 502.
— du vin III. 467.
Bouqette III. 523.
Bourde I. 356.
Bousage III. 338.
Boveycoal I. 111.
Bowl I. 519.
Brai gras III. 24. 349.
— sec III. 348. 451.
Brake-sieve I. 292.
Branch-pipes I. 140.
Branning III. 340.
Brasquer I. 22.
Braſs II. 305.
Brassage III. 487.
Brassica, Arten derselben III. 400. Tab. II.
Brassoure I. 346.
Brazil wood III. 278.
Bread III. 549.
Brésiline III. 278.
Brésillet III. 279.
Brévetage I. 405.
Brick I. 486.
Bride à la Moulfarine III. 611.
Brightening III. 332.
Brimstone I. 153.
Brine-pits I. 346.
Bring out (to br.) III. 340.
Brique I. 486.
Briques flottantes I. 424. 480.
Briquet oxygèné I. 324.
— phosphorique I. 187.
Britannia metal II. 474.
British gum III. 157.
Brittle silver-glance II. 365.
Broad-glaſs I. 376.
Brômate I. 223.
Bromic acid I. 223.
— ether III. 561.
Bromides, siehe Brômures.
Bromide of gold II. 443.
Brômures I. 288.
— de carbone I. 224.
— de magnésie I. 442.
— d'or II. 443.
— de platine II. 455.
— de potassium I. 306.
Bronce de canons II. 319.

Bronce de cloches II. 318.
Broussonetia papyrifera III. 251.
Brown coal I. 110.
Brown iron-ore II. 33.
— iron ochre I. 483.
— -red II. 92.
Browned iron I. 277.
Brucelle II. 398.
Brûlerie III. 506.
Bruni (le b.) II. 432.
Brunir I. 534. II. 424.
Brunissoir II. 94.
Bucking III. 224.
Buis, premier et second II. 431.
Bulls eye I. 380.
Bungs I. 531.
Burnished-gilding II. 423. 436.
Burnishing II. 424.
Burnt harts-horn I. 433.
Burnt lamp-black III. 50.
Buses II. 47.
Busquets III. 294.
Butirine III. 392.
Butters, siehe Beurs.

C.

Cabas III. 379.
Caboches III. 186.
Cacao III. 410.
Cachou III. 115.
Cactus Opuntia III. 281.
Cadmia II. 7.
Cadmie II. 305.
Cadre III. 314.
Caesalpinia III. 278.
Cagnardelle I. 138.
Caillé III. 632.
Cailloutage I. 496.
Caisse de dépot III. 245.
Cake II. 291.
Caking coal I. 113.
Calamine II. 7.
Calandrage III. 231.
Calcar I. 373.
Calcareous spath I. 422.
Calcin I. 370.
Calcine I. 506.
Calcined bones I. 433.
— borax I. 365.
— magnesia I. 441.
— mercury II. 350.
Calciner I. 276. II. 276.
Calcining I. 276. II. 39.
— furnace II. 276.
Calendering III. 231.
Cam-wood III. 290.
Cambogium III. 360.
Caméléon minéral II. 6.
Camelina sativa III. 394. Tab. I.
Camphre III. 452.
— artificielle III. 452.
— cru III. 452.
Camphor III. 452.
Camphoric acid III. 123.
Canarium commune III. 400. Tab. II.
Candles III. 422.
Candle coal I. 111.
Cane-juice III. 163.
— -trash III. 162.
Cannabis sativa III. 394. Tab. I.
Cannamelle III. 161.
Canne I. 378.
Cannel coal I. 111.
Caoutchouc III. 370.
— fossile III. 356.
Capée III. 180.
Capital I. 29.
Capivi III. 364.
Capsule I. 24.
Capt pot I. 375.
Caput mortuum vitrioli I. 165.
Carbazotates III. 136.
Carbon, Carbone I. 108.
Carbonates I. 130.
Carbonate d'alumine I. 459.
— d'ammoniaque I. 257.
— de baryte I. 397.
— de bismuth II. 262.
— de cadmium II. 30.
— de chaux I. 420.
— de cobalt II. 165.
— de lithine I. 393.
— de magnésie I. 442.
— de nickel II. 170.
— de plomb II. 175. 211.
— de potasse I. 307.
— de soude I. 355.
— de strontiane I. 400.
— de zinc II. 24.
— of cerium II. 172.
— of iron II. 105.
— of lead II. 175. 211.
— of lime I. 420.
— of manganese II. 5.
Carbonate of uranium II. 265.
— of zink II. 24.
Carbonic acid I. 125.
— oxyd I. 124.
Carbure I. 284.
— de cérium II. 171.
— de manganèse II. 4.
— de nickel II. 169.
— de plomb II. 209.
— de potassium I. 303.
— de silicium I. 270.
— de soufre I. 182.
— de zinc II. 23.
Carburet of lead II. 209.
— of nitrogen I. 251.
Carburetted manganese II. 4.
— silicium I. 270.
Carcas II. 105.
Carcasse II. 288.
Carette III. 598.
Carmin III. 283.
— de garance III. 275.
Carnauba III. 419.
Carnaux I. 529.
Carquaise I. 381.
Carreau I. 486.
Carthame III. 280.
Carthamus tinctorius III. 280. 400. Tab. II.
Cartilages III. 602.
Carton pierre III. 253.
Carum Carvi III. 400. Tab. II. III. 448. Tab. III.
Caryophyllus aromaticus III. 448. Tab. III.
Cascade productive et absorbante I. 199.
Case III. 334.

Case hardened iron II. 88. 108.
Caséum III. 631.
Cask I. 466.
Casotte I. 310.
Cassant à chaud II. 76.
— à froid II. 76.
Casser le sucre III. 182.
Cassie III. 444.
Cassonade III. 165.
Cassonde I. 310.
Cast-iron II. 51.
— steel II. 117.
Castille soap III. 432.
Castine II. 41.
Castor oil III. 131. 394. Tab. I.
Caucher II. 421.
Caustic ley I. 2?9.
— ley of soda I. 343.
— — of potash I. 299.
— potash I. 299.
— soda I. 342.
Cawk I. 398.
Cazette I. 498.
Cedrium III. 592.
Cellular texture III. 602.
Cémentation I. 34. II. 115.
Cendres II. 396.
— bleues II. 331.
— d'os I. 433.
— gravellées I. 312. III. 523.
— lessivées I. 310.
— passées I. 468.
— vertes II. 330.
Cendrier I. 50. 295.
Cera de Palma III. 419.
Cerain III. 415.
Cerceaux I. 529.
Cérium II. 171.
Cerner III. 184.
Ceroxylon andicola III. 419.
Céruleo-sulfate de chaux III. 304.
Céruline III. 304.
Céruse II. 211.
— de Mulhouse II. 220.
Chabotte II. 66.
Chair III. 616.
Chalk I. 424.
Chalumeau I. 54.
Chamber of lead I. 166.
Chambre à pluie II. 281.
— de plomb I. 166.
Chamoiseur III. 628.
Champagne III. 309.
Chandelier I. 519.
Chandelles III. 422.
Changer le syrop III. 185.
Chapeau III. 468. 618.
— de la bière III. 502.
Chapiteau I. 29. III. 527.
Carbon, animal I. 117. III. 51.
— de bois I. 116. III. 11.
— de braise III. 538.
— de forge I. 113.
— des os I. 117. III. 52.
— de terre I. 110.
— — collant I. 113.
— végétal I. 116.
Charcoal animal I. 117. III. 51.
— vegetable I. 116.
Charge II. 51.
Chargé III. 331.
Charger II. 398.
Chariot II. 59.
Charrée I. 310.
Châssis III. 334.
— en bois I. 18.
Chats-roller I. 291.
Chaude suante II. 77.
Chaudière II. 105. III. 55.
— à bascule III. 173.
— à laver II. 89.
— à lisser II. 89.
Chaudret II. 421.
Chauffe I. 295.
Chaufours I. 402.
Chaux I. 402.
— d'écailles I. 409.
— éteinte I. 410.
— étouffée I. 412.
— fondue I. 410.
— grasse I. 410.
— hydraulique I. 411.
— — artificielle I. 416.
— maigre I. 410.
— metallique I. 276. II. 521.
— mort I. 409.
— vive I. 402.
Chayaver III. 276.
Cheese III. 631.
Chemic blue III. 317.
Chemical colours III. 340.
— discharges III. 336.
— -discharge works III. 342.
Cheminée II. 43.
Chemise II. 43. III. 16.
Chenevottes I. 116. III. 222. 251.
Chenopodium album III. 631.
Cherry-stone oil III. 400. Tab. II.
Cherrytree gum III. 159.
Chert, Chertz I. 496.
Cheville III. 328.
China blue II. 158. III. 315.
— clay I. 477. 495. 536.
— ink III. 51.
— stone I. 477.
Chinz works III. 312.
Chio II. 59.
Chlorates I. 205.
— d'ammoniaque I. 264.
— de baryte I. 398.
— de chaux I. 439.
— de potasse I. 321.
— de soude I. 366.
— de strontiane I. 401.
— de zinc II. 26.
— of lime I. 439.
Chloric acid I. 205.
— ether I. 216. III. 561.
Chloride I. 72. 287.
Chlorides, die einzelnen siehe unt. Chlorures.
Chloride of gold II. 441.
— of iron II. 133.
— of lead II. 210.
— of lime I. 201. 431.
— of nitrogen I. 256.
— of silver II. 401.
Chlorites I. 450.
— de chaux I. 434.
— de potasse I. 320.
— de soude I. 366.
— of lime I. 434.
Chlorocarbonic acid I. 216.
Chloroplatinate d'ammoniaque II. 455.

Chlorures I. 72. 287.
— d'alumium I. 458.
— d'ammonium I. 261.
— d'argent II. 401.
— d'arsenic II. 516.
— d'azote I. 256.
— de barytium I. 395.
— de bismuth II. 261.
— de bore I. 217.
— de cadmium II. 29.
— de calcium I. 418.
— de chaux I. 201. 434.
— de cobalt II. 164.
— de columbium II. 485.
— de lithium I. 393.
— de magnésie I. 447.
— de magnésium I. 441.
— de nickel II. 170.
— de plomb II. 210.
— de potasse I. 321.
— de potassium I. 305.
— de silicium I. 270.
— de sodium I. 344.
— de soude I. 366.
— de strontium I. 400.
— de tellurium II. 465.
— de titane II. 483.
— d'urane II. 265.
— de zinc II. 23.
Cholestérine III. 391.
Chrômates II. 495.
— d'ammoniaque II. 499.
— d'argent II. 502.
— de baryte II. 499.
— de fer II. 491.
— de plomb II. 500.
— de potasse II. 496.
— de zinc II. 499.
Chromate of lead II. 500.
— of silver II. 502.
Chrôme II. 491.
Chromic acid II. 494.
Chylus III. 598.
Cidre III. 477.
Ciment I. 412. 413. 475. 485.
— d'eau forte I. 236.
— de Pouilly I. 416.
— romain I. 415.
Cinnabar, Cinnabre II. 339. 352.
Cinnabre antimonial II. 480.
Cinders II. 10.
Cinglage II. 63. 72.
Cirage III. 315.
Cire III. 414.
— à cacheter III. 358.
— à dorer II. 433.
— à luter I. 56.
— à sceller III. 419.
— blanche III. 418.
— des abeilles III. 415.
— d'Espagne III. 358.
— de myrica III. 419.
— en pains III. 416.
— jaune III. 415.
— vierge III. 416.
Cistern I. 380.
Cistus creticus III. 359.
Citrate III. 74.
— de chaux III. 74.
— de fer III. 75.
— de plomb III. 75.
— de potasse III. 75.
— de soude III. 75.
— of iron III. 75.
— of lead III. 75.
— of lime III. 74.
Citric acid III. 70.
— ether III. 565.
Citrus Aurantium Bergamium III. 448. Tab. III.
— — Sinensis III. 448. Tab. III.
— Limonium III. 448. Tab. III.
— medica III. 448. Tab. III.
Claie III. 21. 193.
Claircage III. 199.
Clairce III. 170.
Claret III. 474.
Clarification III. 167.
Clarifier III. 163.
Clay iron-ore II. 36.
Clayed sugar III. 165.
Claying of sugar III. 183.
Cleansing II. 88.
— vessel III. 502.
Cleare III. 170.
Clef III. 377.
Cloche à robinet I. 39.
— graduée I. 39.
Coagulum III. 594.
Coaks I. 114. III. 37.
Coal I. 110.
— gas I. 134.
— oil I. 143. III. 48.
Coal tar III. 47.
— vegetable I. 116.
Coarse copper II. 278.
— metal II. 277.
— pottery I. 508.
— sugar III. 164.
Cobalt arsenical II. 155.
— -glance II. 155.
— gris II. 155.
— oxydé noir II. 155.
Cobaltum II. 504.
Coccus Cacti III. 281.
— Ilicis III. 285.
— Laccae III. 285. 356.
Cochineal III. 281.
Cocks-spur burner I. 141.
Cock's spurns I. 499.
Cocoanut oil III. 406. 410.
Cocoa soap III. 437.
Cocos butyracea, nucifera III. 406.
Coction III. 433.
Cod-oil III. 405.
Coffea arabica III. 408.
Coffre III. 170.
Cohobation I. 33.
Coin III. 377.
Coinage II. 388.
Colcothar vitrioli I. 165. II. 92.
Cold gilding II. 435.
— rolling II. 88.
— short II. 76.
Collage III. 248. 503.
— à la cuve III. 249.
Colle à bouche III. 609.
— au baquet III. 607.
— brillant de Givet III. 607.
— de Flandre III. 607.
— d'Hollande III. 607.
— de poisson III. 604.
— des os III. 609.
Colle végétale III. 457.
Colles-matières III. 605.
Colo(u)mbate II. 485.
Colonne distillatoire III. 535.
Colophane III. 348. 451.
Colophony III. 348. 451.
Colorados II. 368.
Colouring II. 421. 433.
— -matters III. 258.
Columbic acid II. 484.
Combination rooms I. 434.

Comes III. 627.
Comings (the c.) III. 486.
Common quarz I. 267.
— rhum III. 521.
— salt I. 345.
— sorrel III. 61.
— turpentine III. 365.
Compacte feldspar I. 475.
— lime-stone I. 423.
Composition I. 495. III. 317.
— d'étain II. 251.
Concentrated vinegar III. 79.
Conchoidal glance coal I. 110.
Condenser I. 136.
Confit III. 618.
Contrevent II. 46. 50.
Convolvolus Scammonia III. 361.
Cooler I. 465. III. 174. 181.
Copaifera officinalis III. 364.
Copaiva III. 364.
Copper II. 266.
— -glance II. 267.
— -nickel II. 166.
— ore II. 268.
— -plate printing machine III. 324.
— pyrites II. 268.
— smoke II. 281.
— stains III. 233.
— still I. 29.
Copperas II. 146.
Coppers of sugar III. 163.
Coque d'oeuf I. 530.
Coques de vouëde III. 307.
Coquille III. 108.
Cordon II. 388.
Coriandrum sativum III. 448. Tab. III.
Corindon adamantine I. 456.
— hyalin I. 454.
Corne III. 618.
— de cerf calciné I. 433.
Cornée III. 596.
Cornets II. 212.
Cornettes II. 415.
Cornish clay I. 477.
— stone I. 477. 496. 512.
— tin-ore II. 224.
Cornue I. 30.
Cornus sanguinea III. 400. Tab. II.
Corrosive sublimate II. 357.
Corroyer II. 112. III. 619.
Corylus Avellana III. 400. Tab. II.
Couche I. 346.
Couche d'impression II. 422.
Coucher III. 247.
— d'assiette II. 424.
Couches III. 481.
Coucheur III. 347.
Couchs III. 481.
Coudrement III. 617.
Coulage III. 224.
Coulée II. 52.
Couleur II. 426. III. 629.
Couleur d'or moulu II. 433.
— d'or rouge II. 433.
Couleurs d'application III. 340.
Couleurs au grand feu I. 532.
— de moufle I. 532.
— fugitives III. 319.
— solides III. 319.
Coulis I. 373.
Coumarine III. 453.
Coupage I. 497. 526. 528.
Coupellation II. 192. 388.
Coupelle I. 50.
Couper le vin III. 473.
Couperose blanc II. 24.
— verte II. 146.
Coushing of malt III. 487.
Couteaux de sucre III. 182.
Coutil I. 528.
Couvert I. 499.
Couverte I. 389.
Craie I. 424.
— de Briançon I. 447.
Crasse II. 195.
— d'huile III. 378.
— de liquation II. 288.
— de soufre I. 155.
Crayon lithographique I. 426.
— rouge I. 483.
Crazing I. 495.
— clay I. 495.
Cream colour I. 495. 496. 499.
Cream of tartar III. 67.
Crême d'amandes III. 430.
— d'amandes amères III. 438.
— de tartre III. 67.
Cremor tartari III. 67.
Creta cimolia I. 479.
Creuset I. 21. 374. 515. II. 46. 307.
Cri d'étain II. 236.
Criblage à la cuve I. 292.
Cristal I. 377.
Cristal de roche I. 266.
— minéral I. 333.
Cristallisoir III. 198.
Cristals of tartar III. 67.
Cristaux de tartar III. 67.
— de Venus III. 98.
Crochet I. 487.
Crocus d'antimoine II. 478.
— Martis II. 92.
— sativus III. 448. Tab. III.
Crop madder III. 269.
Croton moluccanum, sebiferum III. 419.
— Tiglium III. 400. Tab. II.
Croûte I. 497. 528.
Crown glafs I. 377. 379.
— hole II. 182.
— soap III. 428.
Crucible I. 21. 374. 515. II. 46. 307.
— stand I. 47.
Crude antimony II. 467.
Crudité de cuir III. 618.
Crude tartar III. 66.
Crude water I. 103.
Cruor sanguinis III. 599.
Crushing machine I. 291. II. 276.
Crystallized verdigris III. 98.

Crystall-oceramie I. 391.
Cubic nitre I. 367.
Cucurbita Pepo III. 394. Tab. I.
Cucurbite I. 29. III. 527.
Cud-bear III. 287.
Cuir à oeuvre III. 618.
Cuir plaqué III. 618.
Cuire en dégourdi I. 528.
Cuirets III. 626.
Cuisson I. 387. 402. 488.
Cuite de sirop III. 173.
— de soie III. 328.
Cuivre II. 266.
— ampoulé II. 279.
— arseniaté II. 270.
— brut II. 278.
— carbonaté bleu II. 269.
— — vert II. 269.
— de cémentation II. 299.
— en grains II. 280.
— en plumes II. 280.
— en rosettes II. 291.
— gris II. 268.
— jaune II. 305.
— noir II. 278. 285.
— oxydé rouge II. 267.
— — noir II. 267.
— oxydulé ferrifère II. 267.
— phosphaté II. 269.
— pyriteux II. 268.
— — panaché II. 267.
— sulfuré II. 267.
Cuivre vitreux III. 267.
Cullet I. 370.
Culm II. 232.
Cuminum Cyminum III. 400. Tab. II.
Cuncumberseed oil III. 394. Tab. I.
Cupel I. 50. II. 197.
Cupola II. 181.
Cuprum ammoniacale II. 337.
Curcuma longa, rotunda III. 265.
Curcumine III. 265.
Curing-house III. 164.
Currant-wine III. 474.
Cutting up the pan III. 433.
Cuvage I. 380.
Cuve II. 43. III. 246.
— à la couperose III. 313.
— à la potasse III. 312.
— à moussoir I. 199.
— à serpentin I. 199.
— coulée III. 311.
— décomposée III. 311.
— de pastel III. 308.
— de vouëde III. 308.
— d'Inde III. 312.
— d'urin III. 315.
— guilloire III. 499.
— hydrargyro-pneumatique I. 36.
— hydro-pneumatique I. 36.
— -matière III. 488.
Cuve pneumatique I. 36.
— rébutée III. 310.
Cuvette I. 380.
Cyanate I. 253.
Cyanic acid I. 252.
— ether III. 565.
Cyanide I. 254. 288.
Cyanides, die einzelnen siehe unter Cyanures.
Cyanide of iron II. 135.
— of silver II. 402.
Cyanite I. 252.
— de potasse I. 340.
Cyanogène I. 251.
Cyanous acid I. 251.
Cyanure I. 254. 288.
— d'argent II. 402.
— de potassium I. 306.
— de sodium I. 355.
Cyanuric acid III. 140.
Cyder-wine III. 475.
Cylindre III. 243.
— à broyer III. 244.
— à laver III. 243.
Cylindres cingleurs II. 67.
— ébaucheurs II. 67.
— étireurs II. 67.
— finisseurs II. 67.
— préparateurs II. 67.
Cymophane I. 453.
Cyperus esculenta III. 400. Tab. II.
Cystic oxyd III. 139
Cystine III. 139.

D.

Dam, Dame II. 46.
Dame Jeanne I. 172.
Damascus steel II. 124.
Dammara alba III. 352.
Damper I. 48. II. 70.
Dash weels III. 226.
Débouillisage III. 237.
Décapage II. 431.
Décharge III. 266.
Déchet II. 422.
Décrassage II. 297.
Décreusage III. 332. 328.
Défécation III. 166.
Défilé III. 243.
Défourner I. 532.
Deggut III. 32.
Dégommage III. 328.
Dégourdi I. 499.
Dégraissage III. 332. 629.
Dégraisser I. 485. II. 423.
Dégras III. 629.
Dégrossi et douci I. 382.
Dégrossir I. 534.
Delft ware I. 505.
Delft-ware blue III. 315.
Démêlage III. 487.
Demi cuite III. 327.
Demi-pâte III. 243.
Départ II. 415.
Dépilage III. 616.
Dérochage II. 431.
Dérompoir III. 241.
Dés de Van-Helmont I. 415.
Désoufrage III. 41.
Désuintage III. 322.
Detonating jar I. 43.
Deuto-acétate de cuivre III. 98.
Deuto-acétate de cuivre et de chaux III. 101.

Deuto-acétate of copper and lime III. 101.
Deuto-arseniate de cuivre II. 521.
— de fer II. 521.
— of iron II. 521.
Deuto-arsenite de cuivre II. 517.
Deutocarbonate de mercure II. 359.
— d'urane II. 265.
Deutochlorides, siehe D.chlorures.
Deutochloride of copper II. 329.
Deutochlorure d'antimoine II. 480.
— de cérium II. 172.
— de chrôme II. 495.
— de cuivre II. 329.
— d'étain II. 251.
— de fer II. 134.
— d'iridium II. 461.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 357.
— de molybdène II. 490.
— d'or II. 441.
— d'osmium II. 463.
— de palladium II. 457.
— de phosphore I. 217.
— de platine II. 454.
— de rhodium II. 459.
— de sélénium I. 217.
— de soufre I. 217.
— de tellurium II. 465.
— de tungstène II. 487.
— d'urane II. 265.
— de vanadium II. 524.
Deutochrômate de mercure III. 502.
Deutocyanides, siehe unt. D.cyanures.
Deutocyanure de cuivre II. 330.
— de fer II. 135.
— de mercure II. 358.
Deutofluorides, siehe unter D.fluorures.
Deutofluorure de cérium II. 172.
— de chrôme II. 496.
— de fer II. 134.
Deuto-hydrochlorate de cérium II. 172.
— de cuivre II. 329.
Deuto-hydrochlorate d'étain II. 251.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 357.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
— of copper II. 329.
Deuto-iodure de cuivre II. 329.
— d'étain II. 254.
— de fer II. 134.
— de mercure II. 358.
Deutomuriate de cérium II. 172.
— de cuivre II. 329.
— d'étain II. 251.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 357.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
Deutonitrate de cérium II. 172.
— de cuivre II. 338.
— d'étain II. 255.
— de mercure II. 360.
— de platine II. 456.
— d'urane II. 265.
— of copper II. 338.
Deutophosphate de cuivre II. 338.
— de mercure II. 360.
— d'urane II. 265.
— of copper II. 338.
Deutoprussiate de mercure II. 358.
Deutoséléniure de mercure II. 356.
Deutosulfate de cérium II. 172.
— de cuivre II. 332.
— d'étain II. 255.
— de manganèse II. 6.
— de mercure II. 359.
— de platine II. 456.
— de vanadium II. 525.
— of copper II. 332.
Deutosulfure d'antimoine II. 479.
— d'arsenic II. 515.
— de cuivre II. 328.
— d'étain II. 248.
— de mercure II. 352.
— de molybdène II. 489.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
— de rhodium II. 459.
Deutosulfure de tungstène II. 487.
— de vanadium II. 524.
Deutosulphurets, siehe unter D.sulfures.
Deutosulphuret of copper II. 328.
— of gold II. 441.
— of tin II. 248.
Deutoxyde I. 68.
— d'antimoine II. 475.
— de barytium I. 395.
— de calcium I. 417.
— de cérium II. 171.
— de chrôme II. 494.
— de cobalt II. 164.
— de cuivre II. 326.
— d'étain II. 246.
— de fer II. 94.
— d'iridium II. 460.
— de mercure II. 350.
— de molybdène II. 488.
— de nickel II. 169.
— d'or II. 440.
— d'osmium II. 462.
— de palladium II. 457.
— de platin II. 453.
— de plomb II. 107.
— de rhodium II. 458.
— de sodium I. 344.
— de strontium I. 400.
— de titane II. 483.
— d'urane II. 263.
— de zinc II. 22.
— of copper II. 326.
— of gold II. 440.
— of lead II. 207.
Déverdir III. 310.
Dew-retting III. 220.
Diablotin III. 296.
Diamond I. 108.
Diaphragmes III. 535.
Dipper III. 247.
Dipping I. 499.
— -frame III. 314.
Dippings III. 314.
Dipteryx odorata III. 453.
Disette III. 189.
Dissolution mercurielle II. 431.
Distillation I. 29. III. 506.
— continue III. 530.
Distilled vinegar III. 78.

Distilled waters III. 444.
Divel III. 241.
Doctor I. 278. II. 318.
Dogfish-oil III. 404.
Dôme I. 47.
Domestic wine III. 477.
Donner le mat II. 432.
— les façons III. 183.
— un évant III. 628.
Doré III. 281.
Dorer II. 424.
Dorure à froid et au pouce II. 435.
— à l'huile II. 422.
— à l'huile vernie polie II. 423.
— avec or en feuilles II. 436.
Dorure en détrempe II. 423.
— sur bronce II. 430.
Dosser III. 629.
Double (to d.) III. 528.
Doublé II. 436.
Doubler II. 436.
Dough III. 550.
Dracaena Draco III. 289.
Dragon's blood III. 289. III. 350.
Drêche III. 486.
Dressing III. 236.
Dripping table III. 296.
— vat III. 296.
Dry (to dry) II. 71.
— body I. 398. 401. 522.
— parting II. 412.
— potassa I. 299.
Dry rot III. 219.
Drye wine III. 472.
Drying house III. 231.
— oils III. 387.
— -off stove II. 432.
— stove III. 185.
Dryobalanops Camphora III. 452.
Ductor I. 278. II. 318.
Dung bath III. 332.
Dungings III. 338.
Dutch gold II. 313. 315.
— metal II. 313.
Dyeing III. 332.
Dyering III. 318.
Dyer's bath III. 321.
— broom III. 261.
— spirit II. 251.

E.

Earthen ware I. 494.
Earthy marle I. 482.
— silver-glance II. 365.
Eeau de baryte I. 394.
— de chaux I. 410.
— de Chine II. 404.
— de Cologne III. 447.
— de cuite I. 329.
— de fleurs d'orange III. 450.
— de fontaines I. 102.
— de Javelle I. 201. 321. 366.
— de lavende III. 450.
— de lessivage I. 329.
— de mélisse III. 447.
— de millefleurs III. 444.
— de pluie I. 102.
— de rivières I. 103.
— de roses III. 451.
— de strontiane I. 399.
— de vie III. 506.
— de vie de cerise III. 523.
— de vie preuve d'Hollande III. 521.
— de vie preuve d'huile III. 521.
— double III. 450.
— douce I. 103.
Eau dure I. 103.
— faible I. 329.
— forte I. 235. 329.
— grasse III. 145.
— mère I. 26.
— oxygènée I. 107.
— petite I. 329.
— régale I. 213.
— salée I. 347.
— seconde II. 431.
— sure III. 145.
Eaux aromatiques III. 444.
— spiritueuses III. 447.
Ebauchage I. 527.
Ebur ustum III. 57.
Écaille I. 351. II. 86. 290. III. 598.
Écarlate de Gobelin III. 283.
— de Venise III. 285.
Échange III. 247.
Écharnement III. 616.
Échaudage III. 605.
Échauffe III. 629.
Éclair II. 195.
Éclairage à gas portatif I. 149.
Écolage III. 616.
Écru III. 326.
Écume de laiton II. 308.
Écume de mer I. 448.
— de plomb II. 195. 200.
Edge-works II. 388.
Effaçage I. 428.
Effleurage III. 628.
Effleurure III. 605.
Égalisoir I. 336.
Égrainer II. 424.
Égrisée I. 109.
Elaeocarpus copalifer III. 350.
Elastic gum III. 370.
Elder wine III. 475.
Electrum III. 353.
Elutriation I. 20.
Emboutir II. 390.
Emeri, emery I. 456.
Emetic tartar III. 69.
Emétique III. 69.
Empâtage III. 432.
Emplâtre simple III. 441.
Empli de sucre III. 181.
Empty-pot II. 89.
Empyreumatic animal oil III. 455.
— oils III. 4.
Enamel I. 389.
Encastage I. 530.
Encaster I. 530.
Encens III. 361.
Encollage II. 423.

Encorbellement de soufflets II. 43.
— de la tympe II. 43.
Encre III. 113. 116. 400.
— de Chine III. 51.
— de conservation I. 429.
— indélible II. 404.
— lithographique I. 426.
— noir III. 113. 116.
Enfournement I. 377. 531.
Enfumage I. 404. 489.
Engallage III. 332.
Engine III. 242.
English blue III. 315.
Engobade I. 502.
En quatre couleurs (or en q.) II. 439.
En relief III. 335.
Entonnoir I. 19.
— séparateur I. 20.
Entreiller III. 471.
Épargner II. 432.
Épinage III. 433.
Épine III. 432.
Épinette III. 505.
Épiphyses III. 610.
Éplucher I. 506.
Éponge de platine II. 448.
Époussetage I. 337.
Épreuve au petit soufflé III. 174.
— du filet III. 164. 174.
Éprouvette I. 39. 339.
— à main de Regnier I. 339.
Epsom salt I. 444.
Épurateur I. 137.
Épuration du savon III. 433.
Escourgeon III. 478.
Esperances III. 379.
Esprits III. 442. 447.
Esprit ardent III. 506.
— de goudron I. 502.
— de nitre I. 235.
— de sel ammoniac I. 247.
— de sel marin I. 206.
— de tartar III. 70.
— de verdegris III. 83.
— de vin III. 506. 522. 529.
— de vitriol I. 165.
— pyro-acétique III. 563.
— pyroxylique III. 564.
Esquive III. 184.
Essences III. 442. 447. 451.
Essence d'amandes amères III. 448. Tab. III.
— de goudron d'houille III. 456.
— d'Orient III. 604.
— de Portugal III. 448. Tab. III.
— de savon III. 434.
Essential oils III. 442.
Estrangons III. 448.
Étain II. 223.
— d'alluvion II. 224.
— de bois II. 224.
— de glace II. 255.
— en feuilles II. 237.
— en larmes II. 234.
— en saumons III. 233.
— oxydé II. 223.
— — concretionné II. 224.
— pyriteux III. 224.
— sulfuré II. 224.
— xyloïde II. 224.
Étainates II. 247.
Étalage II. 44.
Étamage I. 382. II. 86. 88. 238.
Étampe III. 475.
Étampeux I. 519.
Étendelle III. 378.
Éthal III. 391.
Éther III. 555.
— acétique III. 563.
— benzoique III. 565.
— brômique III. 561.
— chlorique III. 561.
— citrique III. 565.
— cyanique III. 565.
— formique III. 564.
— hydriodique III. 562.
— hydrobrômique III. 562.
— hydrochlorique III. 562.
— jodique III. 561.
— malique III. 565.
— muriatique III. 562.
— — pésant III. 561.
— nitrique III. 562.
— oxalique III. 565.
— sulfocyanique III. 561.
— sulfurique III. 556.
— tartarique III. 565.
Éthiops martial II. 91.
Étoffe II. 125. III. 626.
Étrindelle III. 378.
Étuve I. 53. III. 185.
— à quinquet I. 53.
— à vapeur I. 53.
Étuver III. 337.
Evaporating vessels I. 24.
Evaporation I. 24.
Evonymus europaeus III. 400. Tab. II.
Extinction I. 410.
Extrait de Portugal III. 447.
— de Saturne III. 97.
Extract of the spruce fir III. 505.

F.

Face de derrière II. 182.
— de devant II. 182.
— de l'aide II. 182.
— de travail II. 182.
Fagara octandra III. 359.
Fagotted iron furnaces II. 74.
Fagus sylvatica III. 400. Tab. II.
Faïence I. 504.
— anglaise I. 494. 504.
— blanche et brune I. 504.
— commune I. 504.
Faïence fine (anglaise) I. 494. 504.
Faints III. 528.
Faire un service III. 433.
Falling hammer III. 234.
— stock III. 234.

Farine

Farine de pomme de terre III. 147.
Fat oils III. 374.
Fauld II. 43.
Fausse couleur III. 334.
Fausses claies I. 372.
Feathered shot II. 280.
Fécule III. 141.
— de pomme de terre III. 142.
— verte III. 149.
Feeding roller III. 335.
Felspar I. 475.
Fenderie II. 80.
Fendiller I. 500. 507.
Fer II. 30.
— à moustache I. 52.
— arsenical II. 503.
— blanc II. 83. 85.
— carbonaté II. 35.
— — des houillères II. 36.
— — lithoïde II. 36.
— chromaté II. 38.
— en rubans II. 79.
— hydraté limoneux II. 34.
— natif II. 31.
— oligiste II. 33.
— oxydé brun II. 33.
— — brun limoneux II. 34.
— — hydraté II. 33.
— — rouge II. 33.
— oxydulé II. 32.
— phosphaté II. 36. 153.
— ramassé II. 74.
— silicaté II. 37.
— sulfaté II. 36.
Ferment III. 460. 462.
Fermentation III. 9. 461.
— acide III. 77. 565.
— putride III. 581.
— spiritueuse III. 461.
— vineuse III. 461.
Fermenting III. 242. 461
Ferro-chyazic acid II. 135.
Ferrocyanates II. 135.
— d'ammoniaque II. 136.
— de baryte II. 140.
— de chaux II. 140.
— de cuivre II. 330.
Ferrocyanate de peroxide de fer II. 141.
— de potasse II. 136.
— de soude II. 140.
— of copper II. 330.
— of lime II. 140.
— of perox. of iron II. 141.
Ferrocyanic acid II. 135.
Ferroprussiates II. 136.
Ferula Asa foetida III. 361.
Feuille d'argent II. 381. 421.
— d'étain I. 382. II. 237.
— d'or II. 421.
Fibrin III. 598.
Fibrine amilacé III. 153.
— animal III. 598.
Fictitious gems I. 390.
Fiel de verre I. 378.
Files I. 531.
Filtre en toile I. 18.
— inalterable I. 106.
Finage II. 69.
Fine arches I. 373.
— iron II. 69.
— metal II. 69. 278.
Finerie II. 69.
Fining of the beer III. 503.
Finishing III. 237.
— rolls II. 67.
Fiole philosophique I. 384.
Fire-clay I. 477.
— -damp I. 130.
— -lut I. 56.
— -place I. 49.
— -room II. 43.
First crown soap III. 428.
— fire II. 183.
— short III. 528.
— stuff III. 243.
— wort III. 490.
Fish-oil III. 405.
Fixed sal-ammoniac I. 418.
Flacon tubulé I. 32.
Flamber les cuirs III. 627.
Flans II. 387.
Flashing I. 379.
Flashing furnace I. 379.
Flask I. 29.
Fleshing III. 616.
Fleur III. 616.
Fleur de cuve III. 309.
Fleurs I. 34.
— argentines II. 475.
— de benzoë III. 119.
— de garance III. 274.
— de soufre I. 155.
— de vinaigre III. 570.
— de zinc II. 21.
Flint I. 268.
Flintware I. 268.
Floors III. 481.
Florentin III. 443.
Floſs (of puddling furnace) II. 71.
Flower (of pastel vat) III. 309.
— of vinegar III. 570.
— of wine III. 467.
Flowers I. 34.
— of benzoin III. 119.
— of sulphur I. 155.
— of zinc II. 21.
Fluates I. 273.
Flue I. 51.
Fluoboric acid I. 271. 273.
Fluorides I. 273. 288.
— die einzelnen siehe unter Fluorures.
Fluoride of iron II. 134.
Fluorine I. 270.
Fluorspar I. 419.
Fluorure I. 273. 288.
— d'alumium I. 459.
— d'arsenic II. 517.
— de bore I. 273.
— de calcium I. 419.
— de lithium I. 393.
— de magnésium I. 442.
— de manganèse II. 5.
— de potassium I. 307.
— de silicium I. 273.
— de sodium I. 355.
Fluxe II. 41.
— noire III. 67.
Foie d'antimoine II. 479.
— de soufre alcalin I. 304.
Fold II. 43.
Foliating I. 382.

Folle farine III. 487.
Fond III. 184.
— de coupelle II. 200.
Fondant I. 293. 366. 386. 475. II. 41. 261.
Fondre à poitrine fermée I. 294.
— à poitrine ouverte I. 294.
— du sucre III. 169.
— sur oeil I. 295.
— sur trace I. 295.
Fongine III. 216.
Fonsange III. 185.
Fontaine depuratoire I. 106.
— domestique I. 106.
— sablée I. 105.
Fonte I. 293. II. 51. 100.
— blanche II. 53.
— crue I. 289. II. 93. 185.
— de concentration II. 185.
— de litharge II. 198.
— des mattes de cuivre II. 185.
— de plomb II. 185.
— grise II. 53.
— mazée II. 69.
— truitée II. 54.
Forge II. 58.
— à passer II. 432.
— catalane II. 73.
— de Berry II. 64.
— -pig II. 53.
Formes III. 165.
— du sucre III. 181.
Formiates III. 103.
Formic acid III. 103. 564.
Fosse I. 486.
Founders furnace I. 50.
Foundry-iron II. 100.
Foundry-pig II. 53.
Four à converte I. 529.
— à dégourdi I. 529.
— à recuire I. 374.
— à alandiers I. 498.
— coulant I. 403.
— intermittent I. 403.
Fournaise I. 512.
Fourneau I. 519. III. 377.
— à bain de sable I. 53.
— à coupelle I. 49.
— à courant d'air forcé I. 51. 294.
— à décaper II. 88.
— à forte II. 42.
— à la Wilkinson II. 102.
— à loupe II. 42.
— à manche I. 295. II. 102.
— à masses II. 42.
— à puddler II. 71.
— à rechauffer II. 72.
— à recuire I. 374.
— courbe I. 295.
— d'affinerie II. 69.
— d'appel II. 433.
— d'étendage I. 374.
— de fusion I. 50. 371. II. 276.
— de grillage II. 177. 276.
— de liquation II. 287.
— de recuisson I. 387.
— de vitrification I. 387. 390.
— écossais II. 179.
Fourneaux à réverbère I. 47. 50 292. 295.
— à soufflet I. 47.
— à vent I. 47.
— demi-hautes I. 295.
— hautes I. 295.
Fourneaux-lampes I. 45.
— (meules) III. 15.
— portatifs I. 47.
Fournette I. 506.
Fourreau II. 421.
Fours à chaux I. 292. 402.
Foxing III. 498.
Foyer I. 295. II. 58.
— d'affinage II. 290.
Fraiche I. 374.
Fraisil II. 60.
Frames II. 387.
Francfort black III. 50.
Fraxinus Ornus III. 212.
French berries III. 265.
— plating II. 398.
— turpentine III. 365.
Frittage I. 377.
Fritte III. 81.
Fritting I. 377.
Froissage III. 378.
Fromage I. 47.
Fullers earth I. 480.
Fulminates I. 252.
— d'argent II. 405
— de mercure II. 361.
— of silver II. 405.
Fulminating gold II. 440.
— powder I. 335.
— silver II. 400. 405.
Fulminic acid I. 252.
Fumeron III. 17.
Fumigation oxymuriatique I. 203.
Fuming liquor of Libavius II. 251.
Funnel I. 19.
Furnace for the sand-bath I. 53.
— -steel II. 109.
Fusil-pendule I. 339.
Fustet III. 264.
Fustic III. 262.

G.

Gajac III. 357.
Galactometer III. 633.
Galena, Galène II. 173.
Galène antimonifère II. 174.
Galeopsis grandiflora, tetrahit III. 400. Tab. II.
Galerie I. 374.
Galets de Boulogne I. 416.
Gallates III. 105.
Galle blanche III. 109.
— d'épine III. 114.
— fausse III. 109.
— noire III. 109.
— verte III. 109.
Gallic acid III. 104.
Galling III. 332.
Galloper III. 315.
Gamboge III. 360.
Gambogia Gutta III. 360.
Garançage III. 332.
Garance III. 268.
— grappe ou robée III. 269.

Garance grappe III. 269.
— mulle III. 269.
— non robée III. 269.
Garnir III. 334.
Garnissage I. 497.
Gas acide chloroxi-carbonique I. 216.
— — hydrotellurique II. 456.
— blow-pipe I. 99.
— burner I. 140.
— chlore I. 195.
— deutoxide d'azote I. 232.
— d'houille I. 134.
— d'huile I. 145.
— engine I. 127.
— hydrogène arseniqué II. 513.
— — percarboné I. 133.
— — perphosphoré I. 191.
— — potassié I. 303.
— — protocarboné I. 130.
— — protophosphoré I. 192.
— — sélénié I. 185.
— hydrosulfurique I. 179.
— inflammable des marais I. 130.
— lamps portatif I. 149.
— light I. 134.
— mains I. 140.
— muriatique oxigèné I. 195.
— nitreux I. 232.
— olefiant I. 133.
— oxide de carbone I. 124.
— protoxide d'azote I. 232.
Gasholder I. 40. 138.
Gasmeter I. 40. 140.
Gate way II. 197.
Gâteau I. 336.
— de rosette II. 298.
Gaude III. 261.
Gaz, siehe unter Gas.
Gazette I. 498.
Gazomètre I. 40. 138.
— à lunette I. 139.
Gélatine des os III. 609.
Gelatine of bones III. 609.
Gelée III. 605. 612.
— vegétale III. 160.
Genestrole III. 261.
Gênet de teinturiers III. 261.
Genista tinctoria III. 261.
German black III. 51.
— steel II. 109.
Germination III. 481.
Getting up III. 231.
Giallolino II. 481.
Gilder's wax II. 433.
Gilding in distemper II. 423.
— in oil II. 422.
— on water-size II. 423.
— -size II. 424.
Glace I. 340. 367.
Glance coal I. 110.
Glafs I. 340. 367.
— -blower's lamp I. 55.
— -cups I. 384.
— -gall I. 378.
— -house I. 371.
— jars I. 39.
— of antimony II. 478.
— of lead I. 386.
— -oven I. 500.
— -pot I. 374.
— -soap I. 370. II. 3.
— -staining I. 387.
— -tears I. 384.
Glasmakers-soap I. 370. II. 3.
Glastum III. 293.
Glauber's salt I. 361.
Glazing I. 499.
Gliadine III. 457.
Globe I. 529.
Glue of bones III. 609.
Gluten III. 457.
Glycérine III. 213.
Glycina, Glycine I. 453.
Glycyrrhiza echinata, glabra III. 213.
Gold-beater II. 421.
— -beater's skin II. 422.
— -purple II. 443.
— -size II. 422.
Golden sulphur of antimony II. 479.
Gomme III. 155.
— adragante III. 158.
— arabique III. 155.
Gomme de pays III. 159.
— élastique III. 370.
— gutte III. 360.
— laque III. 356.
— molle III. 365.
— -résine III. 360.
— Sénegal III. 155.
Gonflement III. 617.
Goosberry-wine III. 475.
Gorge III. 243.
Gotta II. 111.
Goudron III. 4. 23.
— d'houille III. 47.
— minéral III. 355.
Gourmas I. 346.
Goutte, prendre la g. II. 387.
Gouvernor I. 139.
Graduadet jars I. 39.
Graduation houses I. 348.
Grain tin II. 87. 234.
— (the sugar grains) III. 164.
Grainer III. 164.
Grains d'Avignon III. 265.
Graisse de boeuf III. 413.
— de cheval III. 410.
— de mouton III. 413.
— d'os III. 52.
— de porc III. 409.
Grana fina III. 281.
— kermes III. 285.
— silvestra III. 281.
Grand copper III. 163.
— feu I. 531.
— teint III. 319.
Granillo III. 282.
Granular lime-stone I. 423.
Grape-cak III. 521.
Grapes III. 472.
Graphite I. 109.
Grappes III. 98.
Gras de cadavres III. 129.
Grating II. 87.
Gratte-brosse II. 431.
Grease III. 322.
— -pot II. 89.
Green copper-ore II. 269.
— earth I. 482.

Green soap III. 427.
— vitriol II. 146.
Gréler la cire III. 417.
Grenailles de plomb II. 204.
Grenier III. 183.
Grès I. 520.
— houiller I. 269.
— psammite I. 269.
— rouge I. 269.
Grey antimony-ore II. 466.
— beer III. 501.
— cobalt-ore II. 155.
— copper ore II. 268.
— manganese-ore II. 3.
— metal II. 53.
Grillage I. 292. 468. II. 39. 87. III. 225.
— en tas II. 39.
Grille I. 295.
Grinding III. 487.
— and ruffing I. 382.
Grist III. 487.
Gros blanc II. 424.
— rouge III. 332.
Ground III. 312.
Guage, regulating I. 139.
— selfacting I. 140.
Guajacum officinale III. 359.
Guano III. 137.
Gubbin II. 36.
Gueulard I. 294. II. 43.
Gueuses II. 52.
Guilandina Moringa III. 400. Tab. II.
Guildive III. 524.
Guillage III. 501.
Gum III. 155.
— -resin III. 370.
— tragacantha III. 158.
Gummi elasticum III. 370.
— gutti III. 268.
Gun-metal II. 319.
Gunpowder I. 324.
Guttaefera vera III. 360.
Gyle-tun III. 499.
Gypse, gypsum I. 429.
— cuit I. 430.

H.

Habiller III. 186.
Hacher II. 398.
Haematoxylum campechianum III. 276.
Half-stuff III. 243.
Hamelin's mastic I. 416.
Hard soap III. 427.
— water I. 103.
Hardening of steel II. 121.
Harnard III. 377.
Hartshorn-oil III. 455.
Hausse III. 168.
Haut fourneau I. 295. II. 42. 44.
Hazeltreenut-oil III. 400. Tab. II.
Head III. 527.
— of beer III. 502.
Heapes III. 15.
Hearth II. 44.
Heater III. 180.
Heavy earth I. 394.
— spar I. 398.
Hedwigia balsamifera III. 384.
Helianthus annuus III. 394. Tab. I.
Hématine III. 276.
Hématite II. 33.
Hempseed oil III. 394. Tab. I.
Hepatic mercurial ore II. 339.
Herbue II. 41.
Herre II. 59.
Herse III. 629.
Hesperis matronalis III. 394. Tab. I.
Hickorie I. 310.
High furnace I. 295. II. 42. 44.
Hippuric acid III. 139.
Hircine III. 392.
Hog fat III. 409.
Holes II. 88.
Hollands wine III. 475.
Hongroyage III. 627.
Hony-stone III. 63.
Hoop iron II. 83.
Hordeum, Species dess. III. 478.
Horizontal rotary retorts I. 136.
Horn matter III. 596.
— -ore II. 367.
— -silver II. 401.
Horse fat III. 410.
Hot flues III. 337.
— short II. 76.
Houille I. 110. 111.
— menue III. 44.
Houssées III. 627.
Howell I. 498.
Huile animale empyreumatique III. 455.
— chaude III. 427. 431.
— cuite III. 397.
— empyreumatique III. 4.
Huile empyreumatique de bois III. 456.
— lithargirée III. 395.
— pétrole III. 454.
— vierge III. 379.
— d'absinthe III. 448. Tab. III.
— d'acore III. 448. Tab. III.
— d'amandes III. 400. Tab. II.
— — amères III. 448. Tab. III.
— d'amande de prune III. 400. Tab. II.
— d'anet III. 448. Tab. III.
— d'anis III. 448. Tab. III.
— d'arachide III. 400. Tab. II.
— d'aspic III. 450.
— de baleine III. 405.
— de baume de Perou III. 448. Tab. III.
— de ben III. 400. Tab. II.
— de bergamotte III. 448. Tab. III.
— de blanc de baleine III. 404.
— de blé III. 448. Tab. III.
— de cajoupouti III. 448. Tab. III.

Huile de cameline III. 394. Tab. I.
— de camomille III. 448. Tab. III.
— de cannelle III. 448. Tab. III.
— de cardamome III. 448. Tab. III.
— de carthame III. 400. Tab. II.
— de carvi III. 448. Tab. III.
— de cedrat III. 448. Tab. III.
— de chenevis III. 394. Tab. I.
— de cire III. 456.
— de citron III. 448. Tab. III.
— de citrouille III. 394. Tab. I.
— de colza III. 400. Tab. II.
— de concombre III. 394. Tab. I.
— de copahou III. 448. Tab. III.
— de coriandre III. 448. Tab. III.
— de corne de cerf III. 455.
— de crépue III. 448. Tab. III.
— de cresson alénois III. 394. Tab. I.
— de cubèbes III. 448. Tab. III.
— de dauphin III. 406.
— de fâine III. 400. Tab. II.
— de fenouil III. 448. Tab. III.
— de fleurs de cannellier III. 448. Tab. III.
— de fleur d'oranger III. 448. Tab. III.
— de fusain III. 400. Tab. II.
— de gajac III. 456.
— de gaude III. 394. Tab. I.
— de genévrier III. 448. Tab. III.
— de gingembre III. 448. Tab. III.
Huile de girofle III. 448. Tab. III.
— de hareng III. 405.
— de houblon III. 448. Tab. III.
— de julienne III. 394. Tab. I.
— de laurier III. 407.
— de lavande III. 448. Tab. III.
— de lin III. 394. Tab. I.
— de macis III. 448. Tab. III.
— de marjolaine III. 448. Tab. III.
— de la marmite III. 395.
— de marsouin III. 406.
— de mélisse III. 448. Tab. III.
— de menthe poivrée III. 448. Tab. III.
— de millefeuille III. 448. Tab. III.
— de morru III. 405.
— de moutarde blanche III. 400. Tab. II.
— de moutarde noire 400. Tab. II.
— de muscade III. 448. Tab. III.
— de myrthe III. 448. Tab. III.
— de noisette III. 400. Tab. II.
— de noix III. 394. Tab. I.
— de noyau de cerise III. 400. Tab. II.
— d'ocillette III. 394. Tab. I.
— d'oeufs III. 404.
— d'olives III. 400. Tab. II.
— d'orange III. 448. Tab. III.
— d'origane de Creta III. 448. Tab. III.
— de palme III. 406.
— de pavot III. 394. Tab. I.
— de pepins de raisin III. 394. Tab. I.
Huile de persil III. 448. Tab. III.
— de pied de boeuf III. 52. 404.
— de pimente III. 448. Tab. III.
— de poisson III. 405.
— de poivre III. 448. Tab. III.
— de pommes de terre III. 448. Tab. III.
— de raifort III. 400. Tab. II.
— de raze III. 451.
— de ricin III. 394. Tab. I.
— romarin III. 448. Tab. III.
— de roses III. 448. Tab. III.
— de rue III. 448. Tab. III.
— de sabine III. 448. Tab. III.
— de saffran III. 448. Tab. III.
— de sassafras III. 448. Tab. III.
— de sauge III. 448. Tab. III.
— de succin III. 456.
— de tabac III. 394. Tab. I. 456.
— de tanaisie III. 448. Tab. III.
— de tartre I. 308.
— de térébinthine III. 448. Tab. III.
— de thym III. 448. Tab. III.
— de tournesol III. 394. Tab. I.
— de valeriane III. 448. Tab. III.
— de vin III. 448. Tab. III. 560.
— de vitriol I. 163.
Huiles essentielles III. 374. 442.
— froides III. 427.
— gras III. 374.
— jaunes III. 427.
— siccatives III. 387.
— vertes III. 427.
— volatiles III. 374. 442.

Humulus Lupulus III. 448. Tab. III.
Hydrargyrum II. 339.
Hydrate de potasse I. 299.
— de soude I. 342.
Hydratic oxyd of iron II. 33.
Hydraulic condenser I. 136.
Hydriodate I. 221.
— de baryte I. 396.
— de chaux I. 419.
— de magnésie I. 442.
— de potasse I. 306.
— de soude I. 354.
— de strontiane I. 400.
— de zinc II. 24.
— joduré I. 221.
— of lime I. 419.
Hydriodic acid I. 221.
— ether III. 562.
Hydriodide of carbon I. 222.
Hydriodure de carbon I. 222.
Hydrobrômate I. 224.
— de magnésie I. 442.
— de potasse I. 306.
Hydrobromic acid I. 223.
— ether III. 562.
Hydrobromide of carbon I. 224.
Hydrobrômure de carbone I. 224.
Hydrocarbure de chlor I. 216.
Hydrochlorate I. 213.
— d'ammoniaque I. 261.
— d'antimoine II. 480.
— d'argent II. 401.
— de barytium I. 395.
— de bismuth II. 261.
Hydrochlorate de cadmium II. 29.
— de chaux I. 418.
— de cobalt II. 164.
— d'étain II. 249.
— de fer II. 133.
— de magnésie I. 441.
— de manganèse II. 4.
— de nickel II. 170.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
— de plomb II. 210.
— de potasse I. 305.
— de soude I. 344.
— de strontiane I. 400.
— de zinc II. 23.
— of gold II. 441.
— of lead II. 210.
— of lime I. 418.
— of silver II. 401.
— of tin II. 249.
Hydrochloric acid I. 206.
— ether III. 562.
Hydrochloride of carbon I. 216.
Hydrocyanate I. 254.
— d'ammoniaque I. 264.
— de potasse I. 306.
— de soude I. 355.
— of protoxyd of iron II. 135.
Hydrocyanic acid I. 253.
Hydrofluate I. 273.
— de chaux I. 419.
— de fluorure de bore I. 273.
— de fluorure de silicium I. 274.
— de magnésie I. 442.
— de potasse I. 307.
— de soude I. 355.
— of iron II. 134.
— of lime I. 419.
— of peroxyd of iron II. 134.
Hydrofluoric acid I. 271.
Hydrogène I. 94.
Hydroguret of carbon I. 133.
Hydroséléniate I. 185.
Hydroselenic acid I. 185.
Hydrosulfate I. 181.
— d'ammoniaque I. 261.
— de chaux I. 417.
— de potasse I. 303.
— de soude I. 344.
— of antimony II. 478.
Hydrosulphurets, siehe Hydrosulfates.
Hydrosulphuret of lime I. 417.
Hydrotelluric acid II. 465.
Hydrothionic acid I. 179.
Hydroxanthic acid I. 183.
Hydrure I. 284.
— de potassium I. 303.
— de silicium I. 270.
Hydruretted potassium I. 303.
— silicium I. 270.
Hygrocerames I. 515.
Hymenaea Courbaril III. 349.
Hyoscyamus niger III. 400. Tab. II.
Hyperoxygenized muriatic acid I. 205.
Hyponitrite I. 235.
— de plomb. II. 222.
Hypophosphite I. 188.
Hypophosphorous acid I. 188.
Hyposulfate I. 162.
— de baryte I. 397.
Hydrosulphuric acid I. 162.
Hydrosulphurous acid I. 159.

I.

Ichtyocolle III. 604.
Ilex Aquifolium III. 360.
— racemosa III. 614.
Imbibition II. 412.
Indelible ink II. 404.
India rubber III. 370.
Indian ink III. 51.
Indicum sc. pigmentum III. 292.
Indigo pur III. 300.
— reduit III. 301.
— soluble III. 304.
Indigofera, Species ders. III. 292. 293.
Indigotates III. 135.
Indigotine III. 301.
Inferior window-glaſs II. 376.

Ink III. 400.
Ipecacuanha III. 639.
Ipomoea-Jalapa III. 359.
Irisé III. 334.
Iron-flint I. 267.
— -glance II. 33.
Iron-liquor III. 91.
— -pyrites II. 130.
— -rakes III. 488.
— -stone china I. 524. 534.
Isatis tinctoria III. 293. 307.
Isinglaſs III. 604.
Ivoire III. 601.
Ivory III. 601.
— -black III. 57.

J.

Japan earth III. 115.
Japanning III. 367.
Jarres III. 380.
Jars I. 39.
Jas I. 346.
Jaspeada III. 282.
Jatropha Curcas III. 400. Tab. II.
Jaune amer III. 135.
— breveté II. 211.
— de Cologne II. 500.
— de Naples I. 385. 507. II. 481.
— minéral II. 206. 481.
Jaunir II. 424.
Jet I. 140.
Jeter (la bière jete) III. 502.
Jew's pich III. 355.
Jeweller's red II. 92.
Jodates I. 220.
Jodate de chaux I. 439.
— de potasse I. 325.
— de soude I. 366.
— of lime I. 439.
Jode I. 218.
Jodic acid I. 220.
— ether III. 361.
Jodide I. 288.
Jodide of gold I. 443.
— of iron II. 134.
— of lead II. 211.
— of nitrogen I 257.
— of silver II. 402.
— of tin II. 254.
Jodides, siehe Jodures.
Jodures I. 288.
— d'argent II. 402.
— d'arsenic II. 517.
— d'azote I. 257.
Jodure de barytium I. 396.
— de calcium I. 419.
— de carbone I. 221.
— de cyanogène I. 256.
— d'étain II. 254.
— de fer II. 134.
— de magnésium I. 442.
— d'or II. 443.
— de plomb II. 211.
— de potassium I. 305.
— de sodium I. 355.
— de strontium I. 400.
— de zinc II. 24.
Juglans regia III. 394. Tab. I.
Juniperus communis III. 448. Tab. III.
— Sabina III. 448. Tab. III.
Jus de tannée III. 617.

K.

Karabé III. 353.
Kermès II. 478.
— minéral II. 478.
Kier III. 224.
Kieſs II. 305.
Kiln-drying III. 483.
Kinkina gris III. 639.
Kish II. 96.
Kishy-pig-iron I. 96.
Kneating the dough III. 550.
Knocking I. 291.
Kötsch III. 523.
Kumys III. 526.

L.

Laboratoire I. 295. III. 181.
Labourer's side II. 182.
Lac III. 356.
— -dye III. 285. 357.
— -lac III. 285.
— -spirit III. 286.
— -varnish III. 367.
— — by oil of turpentine III. 368.
Lacmus III. 288.
Lacque III. 356.
— en bâtons III. 285. 356.
— en écailles III. 357.
— en grains III. 356.
Lacquer III. 358. 367.
Lactates III. 102.
Lactic acid III. 102.
Lait III. 633.
— de chaux I. 410.
— de lune I. 424.
Lait de soufre I. 158.
— virginal III. 350.
Laiterol II. 59.
Laitier I. 293.
Laiton II. 305. 310.
Lakes III. 345.
Laminoir II. 67.
Lamp-black III. 8. 40.
Lampates III. 102.
Lampe d'émailleur I. 55.
— de sûreté I. 131.

Lampe sans flamme I. 91.
Lampic acid III. 102.
Lamps I. 45.
Lana philosophica II. 15. 18.
Lapis infernalis II. 403.
— lazuli I. 475.
Larmes bataviques I. 384.
Laurus Camphora III. 452.
— Cinnamomum III. 448. Tab. III.
— Sassafras III. 448. Tab. III.
Lavage I. 292. 464. II. 88. III. 615.
— de salpètre I. 331.
Lavandula Spica III. 448. Tab. III.
Laveur I. 137. III. 148.
Lea-pan II. 182.
Lead II. 173.
— -glance II. 173.
— -smoke II. 199.
— -vinegar III. 95.
Leaf-gold II. 421.
— -silver II. 381. 421.
Leaven III. 460. 549.
Leavened bread III. 549.
Lecanora tartarea III. 286. 288.
Leer I. 374.
Lemon-juice III. 70.
Lepidium sativum III. 394. Tab. I.
Lessivage I. 464.
Lessive II. 88.
— caustique de potasse I. 299.
— caustique de soude I. 343.
— douce III. 432.
Lessive salée III. 432.
Levain III. 460. 549.
Lever III. 247. 626.
Levure III. 460. 549.
Ley-pewter II. 474.
Lichen, Species dess. III. 287. 288.
Liége fossil I. 449.
Lier-pans I. 374.
Lies (the l.) II. 88.
— de vin III. 521.
Lifter III. 247.
Ligamens III. 602.
Ligneux III. 214.
Lignum sanctum III. 359.
Lime I. 102.
— -bac III. 167.
— -juice III. 70.
— -kilns I. 402.
— -machine I. 137.
— -water I. 410.
Liming (the l.) III. 238.
Lingotiere I. 22. II. 387.
Linnee I. 495.
Linnet-hole I. 373.
Linseed-oil III. 394. Tab. I.
Linum usitatissimum III. 394. Tab. I.
Liquation I. 289. II. 286. 287.
Liquefaction du savon III 433.
Liqueur de cailloux I. 340.
— d'epreuve I. 313.
— de Labarraque I. 366.
— fumante de Libavius II. 251.
Liquid ammonia I. 247.
Liquidambar styraciflua III. 363.
Liquor Hoffmanni III. 559.
— silicum I. 340.
Liquorice sugar III. 213.
Lisbon sugar III. 165.
Lissage I. 337.
List-pot II. 89.
Litharge II. 206.
— noir II. 195.
Lithia I. 392.
Lithic acid III. 136.
— paint I. 416.
Lithine I. 392.
Lithomarge I. 479.
Litmus III. 288.
Liver of antimony II. 479.
— of sulphur I. 304.
Lizari III. 269.
Loaf-bread III. 549.
Loam I. 482.
— -casting II. 106.
Locher III. 185.
Logwood III. 276.
London-clay I. 415.
Lopin II. 62. 63.
Loupe II. 42. 62.
Lowe wine III. 528.
Ludus Helmontii I. 415.
Lumbs II. 72.
Lumella I. 374.
Luna cornea II. 401.
Lunar caustic II. 403.
Lunette I. 373. III. 619.
Lupuline III. 256.
Lustrage II. 205. III. 597.
Lut infusible I. 56.
Luts I. 56.
Lycopodium III. 216.
Lye of Javelle I. 201. 321.

M.

Macération III. 223.
Machine à broyer II. 276.
— à cordonner II. 388.
— à placage III. 333.
— à planche plate III. 334.
— à rouleau III. 335.
Machines soufflantes II. 47.
Madder III. 268.
— works III. 342.
Madrure III. 433.
Magistère de bismuth II. 262.
— de soufre I. 158.
Magistery of bismuth II. 262.
Magma I. 467. III. 199.
Magnesia alba I. 442.
— nigra I. 442. II. 3.
— nitri I. 443.
Magnésie I. 440.
Magnésium I. 440.

Magnetic iron-ore II. 32.
— iron-stone II. 32.
— pyrites II. 133.
Main condenser I. 136.
Malates III. 76.
— de chaux III. 76.
— de plomb III. 76.
— of lead III. 76.
— of lime III. 76.
Malfil III. 377.
Malic acid III. 75.
— ether III. 565.
Malt-kiln III. 483.
Maltage III. 478.
Malthe III. 355.
Malting III. 478.
Mandrin II. 398.
Manganèse II. 1.
— oxydé gris II. 3.
Manganèsiate II. 4.
Manganesiate of potash II. 6.
Manganesic acid II. 3.
Manne III. 212.
— de Briançon III. 212.
Mannite III. 212.
Manteau II. 43.
Mantle II. 43.
Marais salans I. 346.
Marbled soap III. 433.
Marbre salin I. 423.
Marbrure du savon III. 433.
Marc de raisin III. 521.
Marcasita II. 255.
Marchage I. 526.
Marches I. 486. 526.
Margarate III. 127.
— de potasse III. 127.
— de soude III. 127.
Margaric acid III. 126.
Margarine III. 126.
Marin acid I. 206.
Marking ink II. 404.
Marle (Arten dess.) I. 425. 481.
Marmite I. 24. 117. III. 55.
Marne (Arten ders.) I. 425. 481.
Maroquin III. 624.
Marteau à soulèvement II. 65.
Mash-tun III. 488.
Mashing III. 487.
Masse II. 42. 46.
Masse ressuée II. 290.
Masses I. 466.
Massoque II. 60.
Mastic III. 24. 349. 370.
— bitumineux I. 417. III. 356.
— de Dihl I. 416.
Match-boxes, phosphoric I. 187.
Matière brune d'indigo III. 299.
— caséeuse III. 631.
— gloutineuse d'indigo III. 299.
— rouge d'indigo III. 299.
Matières colorantes III. 258.
Matras I. 22.
Matricaria Chamomilla III. 448. Tab. III.
Matte I. 293. II. 296. 424.
— brute de cuivre II. 185. 283.
— concentrée de cuivre II. 284.
— crue II. 185.
— de plomb II. 177. 178.
— mince II. 285.
Matting II. 424.
Mazage, Mazéage II. 64. 65. 69.
Medailles de bronze II. 318.
Mégisserie III. 626.
Melaleuca Leucadendron III. 448. Tab. III.
Melanorrhoea usitata III. 364.
Mélasse III. 165.
— évaporée III. 188.
Melasses sprit III. 524.
Melissa officinalis III. 448. Tab. III.
Mellite III. 63.
Mellitic acid I. 124. III. 62.
Mellow (to m.) III. 487.
Melting and claring of sugar III. 167.
— -furnace I. 50. 371. II. 276.
— -houses II. 232.
— of sugar III. 169.
Melting pot I. 21. 515.
Meltings III. 169.
Mentha crispa, piperita III. 448. Tab. III.
Merchant rolls II. 67.
Mercure II. 339.
— argental II. 367.
— corné II. 340.
— doux II. 356.
— fulminant II. 361.
— muriaté II. 340.
— sulfuré II. 339.
Mercurial horne-ore II. 340.
— trough I. 36.
— apparatus I. 36.
Mercurius dulcis II. 356.
— praecipitatus per se II. 350.
Mercury II. 339.
Mère de vinaigre III. 569.
Mesole I. 440.
Mestèque III. 281.
Mestica III. 281.
Metal à miroirs II. 320.
— bleu II. 278.
— brut II. 277.
— de cloches II. 318.
— fin II. 278.
Méthode (de tanner) à la flotte III. 619.
— catalane II. 73.
— de précipitation II. 177. 187.
— française II. 73.
Mettre au relais III. 99.
— en couleur II. 421. 426.
— en pâte III. 627.
— en tas III. 468.
Meulès III. 15.
Miel vierge III. 205. 416.
Milieu III. 467.
Milk III. 633.
Milkquarz I. 267.
Mill II. 388.
— -barrs II. 73.
— -furnace II. 72.
Mine d'acier II. 35.
— d'alun I. 461.
— d'étain de lavage II. 225.
— de fer blanche II. 35.

Mine de fer en grains II. 34.
— de marais II. 34.
— douce II. 34.
— hepatique de mercure II. 339.
— grasse I. 291.
— orange II. 208.
— -tin II. 231.
Mineral-tar III. 355.
Minium II. 207.
Mint II. 388.
Mise au tain I. 382.
— sur pointes III. 472.
Mises III. 433.
Moëlle de pierre I. 424. 479.
Moine I. 50.
Moiré metallique II. 243.
Molasse I. 269. III. 165.
Molette I. 17. II. 128.
Molybdaena II. 489.
Molybdate II. 489.
— d'ammoniaque II. 490.
— de plomb II. 490.
— of lead II. 490.
Molybdène II. 488.
— sulfuré II. 489.
Molybdic acid II. 489.
Monnayage II. 388.
Monnaye II. 384.
Montagnac III. 476.
Montre I. 498. 531.
Mordans III. 215. 319.
Mordant rouge III. 88.
Morin blanc III. 262.
Mortar-cement I. 412.
Mortier I. 412.
Mortiers-éprouvettes I. 339.
Morus tinctoria III. 262.
Mosaic gold II. 248.
Moscouade III. 164.
Mother ley I. 26.
— of vinegar III. 569.
Mottled iron II. 54.
Moudrer III. 487.
Moufle I. 50.
Mouillage III. 479.
Moulage I. 487.
— à la housse I. 528.
Moule I. 22.
Moulin à cylindre III. 242.
— à mallets III. 242.
— à pilons III. 242.
Mountain-blue II. 331.
— -crystal I. 266.
— -soap I. 480.
Moussache III. 149.
Mousse de platine II. 448.
Môut III. 491.
Mouth I. 498. II. 43.
Mucic acid III. 122.
Mucus III. 636.
Muffle I. 50.
Mull madder III. 269.
Mundoll II. 308.
Muraillement II. 43.
Muriate I. 213.
Muriate de chaux oxygèné I. 434.
— de chaux suroxygèné I. 439.
— d'étain oxygèné II. 251.
— de potasse oxygèné I. 321.
— de potasse suroxygèné I. 321.
— de soude oxygèné I. 366.
— de soude suroxygèné I. 366.
— of cerium II. 172.
— of platinum II. 454.
Muriates, siehe Hydrochlorates.
Muriatic acid I. 206.
— ether III. 561. 562.
Muscles III. 602.
Mushroom sugar III. 211.
Mutton suet III. 413.
Myagrum sativum III. 394. Tab. I.
Myrica, Species ders. III. 390. 419.
Myristica moschata III. 408. 448. Tab. III.
Myroxylon peruiferum III. 362. 448. Tab. III.
— toluiferum III. 363.
Myrthus Pimenta III. 448. Tab. III.
— sempervirens III. 448. Tab. III.

N.

Naphte III. 555.
Native amalgam III. 366.
— iron II. 31.
— red oxyd of lead II. 173.
Neaple yellow II. 481.
Neats-feet oil III. 404.
Necked bottle I. 32.
Nerfs III. 605.
Nerium tinctorium III. 293.
Neroli (Arten dess.) III. 448. Tab. III. 450.
Nettoyage II. 88.
Nice-wine III. 475.
Nickel arsenical II. 166.
Nicking-buddle I. 292.
Nicotiana Tabacum III. 394. Tab. I.
Niello II. 401.
Nihilum album II. 21.
Nitrate I. 244.
— d'alumine I. 474.
— d'ammoniaque I. 264.
— d'argent II. 403.
— de baryte I. 398.
— de bismuth II. 262.
— de cadmium II. 30.
— de chaux I. 439.
Nitrate de cobalt II. 166.
— de lithine I. 393.
— de magnésie I. 447.
— de nickel II. 170.
— de plomb II. 222.
— de potasse I. 326.
— de soude I. 367.
— de strontiane I. 401.
— de zinc II. 26.
— of cerium II. 172.
— of iron II. 153.
— of lead II. 222.
— of lime I. 439.
— of peroxyd of iron II. 153.

Nitrate of silver II. 403.
— of tin II. 255.
— of uranium II. 265.
Nitre I. 326.
— cubique I. 367.
— de houssage I. 326.
Nitric acid I. 235.
— ether III. 562.
— oxyd I. 232.
Nitrière I. 328.
Nitrite I. 235.
— de plomb II. 222.
— de potasse I. 325.
Nitrite of lead II. 222.
Nitro-muriate d'étain II. 251.
Nitro-muriatic acid I. 213.
Nitrogène I. 225.
Nitrous acid I. 233.
— gas I. 232.
— oxyd I. 232.
Noir animal I. 117.
— d'Allemagne III. 50.
— d'Espagne III. 50.
— de fumée III. 8. 49.
Noir de fumée calciné III. 50.
— d'impression I. 118. III. 57.
— d'ivoire I. 118. III. 57.
— de vigne III. 50.
Noix de galle III. 109.
Nona III. 276.
None I. 50.
Nose-pipes II. 47.
Noze I. 29.
Nut gall III. 109.

O.

Oars III. 488.
Obturateur I. 37.
Occhio I. 374.
Ochras I. 310.
Ocre brune I. 483.
— jaune I. 483.
— yellow I. 483.
Oil gas I. 145.
Oil mill III. 375.
— of aniseed III. 448. Tab. III.
— of balm III. 448. Tab. III.
— of baytree III. 407.
— of bergamotte III. 448. Tab. III.
— of bitter almonds III. 448. Tab. III.
— of cajoupouti III. 448. Tab. III.
— of caraway III. 448. Tab. III.
— of cardamome III. 448. Tab. III.
— of cassia III. 448. Tab. III.
— of chamomille III. 448. Tab. III.
— of cinnamom III. 448. Tab. III.
— of citron III. 448. Tab. III.
— of cloves III. 448. Tab. III.
— of copahou III. 448. Tab. III.
— of coriander III. 448. Tab. III.
Oil of cubebes III. 448. Tab. III.
— of curledmint III. 448. Tab. III.
— of dill III. 448. Tab. III.
— of eggs III. 404.
— of fennel III. 448. Tab. III.
— of flowers of cinnamom III. 448. Tab. III.
— of ginger III. 448. Tab. III.
— of hop III. 448. Tab. III.
— of juniper III. 448. Tab. II.
— of lavander III. 448. Tab. III.
— of mace III. 408. 448. Tab. III.
— of majoram III. 448. Tab. III.
— of milfoil III. 448. Tab. III.
— of mustard III. 400. Tab. II.
— of myrthe III. 448. Tab. III.
— of nutmeg III. 448. Tab. III.
— of orange III. 448. Tab. III.
— of orange-flowers III. 448. Tab. III.
— of origane of Creta III. 448. Tab. III.
Oil of parsley III. 448. Tab. III.
— of pepper III. 448. Tab. III.
— of peppermint III. 448. Tab. III.
— of pimento III. 448. Tab. III.
— of rosemary III. 448. Tab. III.
— of rue III. 448. Tab. III.
— of sabine III. 448. Tab. III.
— of saffran III. 448. Tab. III.
— of sage III. 448. Tab. III.
— of sassafras III. 448. Tab. III.
— of sweet flag III. 448. Tab. III.
— of tabac III. 456.
— of tansy III. 448. Tab. III.
— of tartar I. 308.
— of thym III. 448. Tab. III.
— of turpentine III. 448. Tab. III.
— of valeriane III. 448. Tab. III.
— of vitriol I. 163.
— of wine III. 559.
— of wormwood III. 448. Tab. III.
Oilsoap III. 427.

Oil varnish III. 368. 395.
Oldenlandia umbellata III. 331.
Olea europaea III. 400. Tab. II.
Oléates III. 128.
Oléate de potasse III. 128.
— de soude III. 128.
Oleic acid III. 127.
Oléine III. 389.
Oleum cicinum III. 400. Tab. II.
— palmae Christi III. 394. Tab. I. 407.
— philosophorum III. 456.
— pini III. 456.
Olibanum III. 361.
Olive oliviére III. 400. Tab. II.
Olives oil III. 400. Tab. II.
Ombre III. 334.
Onopordon Acanthium III. 400. Tab. II.
Opaler le sucre III. 182.
Open sand-casting II. 106.
Opobalsamum III. 364.
— siccum III. 363.
Or II. 405.
— couleur II. 422.
— de Judée II. 248.
Or de monnaye II. 426.
— de vaiselle II. 426.
— en chaux II. 422.
— en chiffons II. 435.
— en coquille II. 422.
— en drapeaux II. 435.
— filé II. 438.
— fulminant II. 440.
— moulu II. 433.
— musif II. 248.
Orate d'ammoniaque II. 440.
Orcanette III. 289.
Ore-hearth II. 179.
Orifice de coulée I. 294.
— (de la tuyère) I. 294.
— de percée I. 294.
Origanum creticum III. 448. Tab. III.
— Majorana III. 448. Tab. III.
Orléans III. 265.
Orpiment II. 53. 504. 515.
Orseille, Arten ders. III. 287.
Oseille des bois III. 61.
— ordinaire III. 61.
Ostéocolle III. 613.
Outremer I. 475.
Ouvrage II. 44.
Ouvreau I. 373.
Ouvrier III. 247.
Ouvrir et redresser III. 626.
Oxalate d'ammoniaque III. 60.
— de chaux III. 62.
— de plomb III. 62.
— de potasse III. 61.
— of lead III. 62.
— of lime III. 62.
Oxalates III. 60.
Oxalic acid I. 125. III. 58.
Oxide, Oxyd I. 68.
Oxide d'argent II. 399.
— d'arsenic II. 507.
— de bismuth II. 260.
— de cadmium II. 28.
— de chlore I. 204.
— de columbium II. 484.
— de phosphore I. 188.
— de séléne I. 184.
— de vanadium II. 523.
— intermediaire de fer II. 94.
Oxychlorate I. 205.
Oxychloric acid I. 205.
Oxygène I. 74.
Oxygenized water I. 107.
Oxymuriate of lime I. 434.
— of potash I. 321.
— of soda I. 366.
Oxymuriatic acid I. 195.
— matches I. 324.

P.

Packfong II. 324.
Paco II. 368.
Padding-machine III. 333.
Pain de bonne crasse II. 292.
— de liquation II. 286.
— de mauvaise crasse II. 293.
— levé III. 549.
— mollet III. 549.
Pains (de vouëde) III. 307.
— étuvés III. 186.
— réslés III. 186.
Palette I. 387.
Palisson III. 626.
Palm-oil III. 406.
Palm-soap III. 407. 437.
Palus III. 269.
Panne III. 409.
Pans III. 165.
Pao-gaban III. 290.
Papaver somniferum III. 394. Tab. I.
Papier autographique I. 427.
— de sûreté III. 253.
— glace III. 605.
— linge III. 253.
Papiermaché III. 253.
Parchiment, Parchment III. 629.
Parenchym III. 148.
Parer l'indigo III. 296.
Parfumeries III. 444.
Parker's patent-cement I. 415.
Parmelia parietina III. 268.
Parou III. 223.
Party-gold II. 422.
Passage III. 340.
— au bleu III. 231.
Passemens III. 617.
Passer à la lunette III. 619.
— en blanc III. 626.
— en chaux III. 605.
— en couvert I. 530.
Past I. 390.
Pastel III. 293. 307.

Pastel vat III. 308.
Pastinaca Opopanax III. 361.
Pâte I. 336. 524. III. 242. 243. 435.
— alumineuse I. 470.
Pâtée III. 309.
Patère I. 167.
Patin III. 549.
Patine antique II. 317. 330.
— verte II. 317. 330.
Patins III. 605.
Patte III. 183. 184.
Pattes de coqs I. 499.
Paumelle III. 619.
Payelle III. 376.
Pearl-powder II. 262.
— -white II. 262.
Peaux pelés III. 614.
Pectates III. 77.
Pectic acid III. 77.
Pectine III. 160.
Peinture à grand feu I. 501.
— à réverbère I. 501.
Pencil-blue III. 316.
Pendant I. 141.
Pépites II. 406.
Peracétate de fer III. 92.
— of iron III. 92.
Perbrômure de cyanogène I. 256.
Perbromide of cyanogen I. 256.
Percarbonate de fer II. 146.
— of iron II. 146.
— of mercury II. 359.
Perchlorate I. 205.
Perchloride of tin II. 251.
Perchlorides, siehe P.chlorures.
Perchlorure d'antimoine II. 481.
— de carbone I. 215.
— de chrôme II. 495.
— de cyanogène I. 255.
— d'étain II. 251.
— d'iridium II. 461.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 357.
— de molybdène II. 490.
Perchlorure de phosphore I. 217.
Percyanide of mercury II. 358.
Perdre son amour I. 431.
Perfluorure (P.ide) de chrôme II. 496.
Pergallate de fer III. 106.
— of iron III. 106.
Perhydrocyanate de fer II. 134.
Perhydrofluate de fer II. 134.
Perjodide of mercury II. 358.
— of tin II. 254.
Perjodure de carbone I. 222.
Perl-asb, Perlasse I. 311.
Perles artificielles III. 604.
Permanent white I. 398.
Permuriate de fer II. 134.
Pernette I. 503.
Pernitrate de fer, P. of iron II. 153.
— of mercury II. 360.
— of tin II. 255.
Peroxide, Peroxyd I. 68.
— d'antimoine II. 476.
— de barytium I. 395.
— de calcium I. 417.
— de cuivre II. 327.
— de fer II. 91.
— d'iridium II. 461.
— de manganèse II. 3.
— d'osmium II. 462.
— de plomb II. 208.
— de potassium I. 303.
— de sodium I. 344.
— de strontium I. 400.
— of copper II. 327.
— of iron II. 91.
— of lead II. 208.
— of tin II. 246.
Perphosphate der fer, P. of iron II. 153.
— of mercury II. 360.
Perry III. 477.
— -wine III. 475.
Perseleniuret of mercury II. 356.
Persilicate de fer II. 154.
Persulfate de fer II. 151.
Persulfure d'antimoine II. 479.
— de molybdène II. 489.
Persulphate of mercury II. 359.
— of tin II. 255.
Persulphide, siehe P.sulfures.
Pertannate de fer. P. of iron III. 112.
Pertartrate de fer, P. of iron III. 69.
Peru-balsam oil III. 448. Tab. III.
Petit feu I. 531.
— grains III. 450.
— lait III. 634.
— suif III. 413.
— teint III. 319.
Petits eaux I. 470. III. 183.
Petrissage de pâte III. 550.
Petrosilex I. 475.
Pewter II. 474.
Phénicine III. 303. 305.
Phocénine III. 392.
Phosgene gas I. 216.
Phosphate I. 191.
— d'alumine I. 474.
— d'ammoniaque I. 261.
— d'antimoine II. 481.
— d'argent II. 403.
— de baryte I. 398.
— de cadmium II. 30.
— de chaux I. 433.
— de cobalt II. 165.
— de cuivre II. 269.
— de lithine I. 393.
— de magnésie I. 446.
— de nickel II. 170.
— de potasse I. 320.
— de soude I. 363.
— de strontiane I. 401.
— de zinc II. 26.
— of copper II. 269.
— of iron II. 153.
— of lead II. 176.
— of lime I. 433.
— of perxyd of iron II. 153.
— of silver II. 403.
— of tin II. 255.
— of uranium II. 265.

Phosphides, siehe Phosphures.
Phosphite I. 189.
Phosphore I. 185.
Phosphoretted hydrogen I. 191.
Phosphoric acid I. 189.
— match-boxes I. 187.
Phosphoride I. 286.
Phosphorous acid I.188.
Phosphures I. 286.
— d'argent II. 401.
— d'arsenic II. 516.
— de bismuth II. 261.
— de cadmium II. 29.
— de calcium I. 418.
— de carbone I. 192.
— de cobalt II. 164.
— de cuivre II. 328.
— de fer II. 133.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
— de plomb II. 210.
— de potassium I. 305.
— de soufre I. 192.
— de vanadium II. 524.
Phosphurets, siehe Phosphures.
Phosphuret of copper II. 328.
— of gold II. 441.
— of iron II. 133.
— of lead II. 210.
Picadit I. 370.
Pickling II. 431.
Pied III. 309. 312.
Pierre à cautère I. 299.
— à dégraisser I. 482.
— à faux I. 269.
— à fusil I. 268.
— à l'eau I. 269.
— à mouches II. 504.
— à plâtre I. 430.
— à ponce I. 268.
— calaminaire II. 7.
— calcaire I. 423.
— d'alun I. 461.
— de tuff I. 414.
— de touche II. 389. 427.
— infernal II. 403.
— filtrante I. 105.
— moulée I. 390.
— ollaire I. 450.
— tendre I. 417.
Pierres d'indigo III. 296.
Pig-iron II. 51. 95.
Pigs II. 52. 70. 178.
Pile III. 242.
Piles I. 531. III. 15. 430.
Piling the hides III. 616.
Pilon I. 335.
Pilot I. 346.
Pimpinella Anisum III. 448. Tab. III.
Pince à creuset I. 52.
Pincette II. 398.
Pinchbeck II. 315.
Piney-tallow III. 411.
Pinus, Arten III. 365. 366.
— balsamea III. 366. 505.
— maritima III. 365. 448. Tab. III.
— Mughos III. 451.
— picea Duroi III. 394. Tab. I.
— pumila III. 451.
— sylvestris III. 394. Tab. I.
Pipe-clay I. 478.
Piper Cubeba, P. nigrum III. 448. Tab. III.
Pipette I. 20.
Piquette III. 467.
Pissasphaltum III. 355.
Pistacia Lentiscus III. 349.
— Terebinthus III. 366.
Pistache de terre III. 400. Tab. II.
Pistolet III. 246.
Piston I. 325.
Pit I. 464.
Pitch III. 347.
— -ore II. 266.
Pitching (p. the wort) III. 499.
Pizes III. 379.
Plain III. 616.
Plamonter III. 185.
Planche II. 308.
— à fil II. 310.
Plancher III. 16.
Planches III. 334.
Planchet II. 387.
Plane I. 487.
Plank II. 387.
Plantage III. 182.
Plaqué II. 436.
— en argent II. 399.
Plaqué francais II. 398.
Plaque fusible II. 258.
Plaquer II. 436.
Plaster of Paris I. 430.
Plastique I. 491.
Plate II. 83. 310.
— -glas I. 377.
— -pewter II. 474.
Plateau à battoir III. 226.
Plated II. 436.
Platine III. 243. 445.
— fulminant II. 453.
Plating II. 436.
Platinic acid II. 453.
Platinum II. 445.
Plâtre-ciment I. 415.
— de Paris I. 430.
Plomb II. 173.
— aigre II. 200.
— arseniaté II. 176.
— blanc II. 175.
— carbonaté II. 175.
— chromaté II. 500.
— corné II. 210.
— de chasse II. 204.
— d'écume II. 200.
— d'oeuvre II. 178. 192.
— — de crasse II. 292.
— doux II. 198.
— gomme II. 176.
— marchand II. 198.
— minium II. 173.
— molybdaté II. 490.
— phosphaté II. 176.
— raffiné II. 198.
— rouge II. 500.
— sableux II. 174.
— séléniuré II. 175.
— sulfaté II. 175.
— sulfato-carbonaté II. 175.
— sulfuré II. 173.
— vitreux II. 175.
Plombagine I. 109.
Plug III. 182.
Plum-kernel oil III. 400. Tab. II.
Plumage à la chaux III. 616.
Plumbago I. 109.
Plumbum corneum II. 210.
Plumule III. 480.
Poches II. 105. III. 328.
Poële III. 376.

Poirée III. 477.
Poires III. 604.
Poitrine, fermée I. 294.
— ouverte I. 294.
Poix, Arten dess. III. 347.
— noire III. 349.
— -résine III. 348.
Poli III. 366.
Poliment I. 383.
Poling II. 233.
Polishing I. 382.
Polycarburet of iron II. 99.
Polypodium Filix mas III. 408.
Pomelle III. 619.
Pommade de réséda III. 444.
— de roses III. 451.
— oxygèné III. 388.
Pompholyx II. 21.
Ponçage III. 630.
Poncer II. 398. 423.
Pontil I. 378.
Poppies-oil III. 394. Tab. I.
Populus nigra III. 419.
Porcelaine dégourdie I. 515.
— dure I. 523.
— tendre I. 524. 534.
Porcelain-earth I. 477.
Porphyres I. 17.
Porporino I. 385.
Porse III. 247.
Portable air-furnaces I. 47.
Portatif gas lamps I. 149.
Poser par immersion I. 530.
Pot I. 374.
— à boulet II. 467.
— à engober I. 502.
— de charge II. 467.
Potash I. 311.
— soap III. 427.
Potassa, Potasse I. 298. 311.
Potasse à l'alcool I. 299.
— à la chaux I. 299.
Potassium I. 296.
Potassiuretted hydrogen I. 303.
Potato-starch III. 145.
Potée d'étain II. 247.
Poterie I. 494.
— commune I. 508.
— de Delft I. 505.
— rouge I. 514.
Potin II. 325.
Pots III. 165.
— à égoutter III. 183.
Potter's clay I. 479.
Pottery I. 494.
— tissue paper I. 500.
Poudre à tirer I. 334.
— d'Algaroth II. 480.
— de fusion I. 334.
— fulminant I. 334.
Poudrerie I. 335.
Poule II. 112.
Pourpre de Cassius II. 443.
Pourrissage III. 242.
Pourrissoir III. 242.
Pourriture III. 293.
— de pâtes I. 527.
Pozzolana I. 413.
Precipitated copper II. 299.
— sulphur I. 158.
Précipité blanc II. 358.
— rouge II. 350.
Prêler II. 423.
Premier buis II. 431.
— caucher II. 421.
Première couverture III. 184.
— eau sure III. 145.
Premiers métiers III. 490.
Prendre la goutte II. 387.
Préparation mécanique I. 291.
Preſs-works I. 497.
Presse II. 310.
— muette III. 378.
Pressoir III. 378.
Preuve de filet II. 164.
Primer III. 183.
Priming (the p.) II. 422.
Prince Rupert's drops I. 384.
Principe adstringent III. 107.
— amère III. 254.
— tannant III. 107.
Printer's varnish III. 398.
Printing III. 318.
Printing black III. 57.
— body I. 495. 496. 497.
— machine III. 335.
Procédé d'enlevage III. 342.
Proto-acétate d'étain III. 97.
— de fer III. 91.
— de manganèse III. 91.
— of iron III. 91.
— of tin III. 97.
Proto-arseniate de fer II. 520.
— of iron II. 520.
Protobrômide of cyanogen I. 256.
Protobrômure de cyanogène I. 256.
Protocarbonate de cérium II. 172.
— de fer II. 145.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 359.
Protochlorides, siehe Protochlorures.
— of copper II. 328.
— of gold II. 441.
— of tin II. 249.
Protochlorure d'antimoine II. 480.
— de carbone I. 215.
— de cérium II. 172.
— de chrôme II. 495.
— de cuivre II. 328.
— de cyanogène I. 255.
— d'étain II. 249.
— de fer II. 133.
— d'iridium II. 461.
— de manganèse II. 4.
— de mercure II. 356.
— de molybdène II. 490.
— d'or II. 441.
— d'osmium II. 463.
— de palladium II. 457.
— de phosphore I. 218.
— de platine II. 454.
— de rhodium II. 459.
— de séléne I. 217.
— de soufre I. 217.
— de tellurium II. 465.
— de tungstène II. 487.
— de vanadium II. 524.
Protochrômate de mercure II. 501.

Protocitrate d'étain III. 75.
— de manganèse III. 75.
— of tin III. 75.
Protocyanides, siehe Protocyanures.
— of copper II. 329.
Protocyanure de cuivre II. 329.
— de fer II. 135.
— de palladium II. 457.
Protofluorides, siehe Protofluorures.
Protofluorure de cérium II. 172.
— de chrôme II. 496.
— de fer II. 134.
Protogallate de fer III. 106.
— of iron III. 106.
Proto-hydrochlorate de cérium II. 172.
— de chrôme II. 495.
— de cuivre II. 328.
— d'étain II. 249.
— de fer II. 134.
— de mercure II. 356.
— d'or II. 441.
— de platine II. 454.
— of copper II. 328.
— of tin II. 249.
Proto-hydrocyanate de fer II. 135.
Proto-hydrofluate de fer II. 134.
Proto-hydrosulfate d'antimoine II. 478.
Proto-jodides, siehe Proto-jodures.
Proto-jodure de fer II. 134.
— de mercure II. 358.
Protomuriates, siehe unt. Proto-hydrochlorates.
Protomuriate of copper II. 328.
— of iron II. 133.
Protonitrate de cérium II. 172.
— de chrôme II. 496.
— d'étain II. 255.
— de fer II. 153.
— de mercure II. 360.
— de vanadium II. 525.
Protophosphate de cérium II. 172.
— d'étain II. 255.
— de fer II. 153.
— de manganèse II. 6.
— de mercure II. 360.
Protoséléniure (Pr. selenide) de mercure II. 356.
Protosilicate de cérium II. 172.
— de fer II. 154.
Protosulfate de cérium II. 172.
— de chrôme II. 496.
— d'étain II. 254.
— de fer II. 146.
— de manganèse II. 5.
— de mercure II. 359.
— d'urane II. 265.
— de vanadium II. 525.
Protosulphide of copper II. 327.
— of gold II. 441.
— of tin II. 248.
Protosulphides, siehe unt. Protosulfures.
Protosulfure d'antimoine II. 477.
— de cérium II. 171.
— de chrôme II. 495.
— de cuivre II. 327.
— d'étain II. 248.
— de mercure II. 352.
— de molybdène II. 489.
— d'or II. 441.
— de palladium II. 457.
— de platine II. 454.
— de tungstène II. 487.
— de vanadium II. 524.
Prototannate de fer III. 112.
— of iron III. 112.
Prototartrate d'étain et de potasse III. 68.
— de fer III. 69.
— de manganèse III. 69.
— of iron III. 69.
— of tin and potash III. 68.
Protoxalate de fer III. 62.
— of iron III. 62.
Protoxide, P.oxyd I. 68.
— d'antimoine II. 475.
— de cérium II. 171.
— de chrôme II. 492.
Protoxide de cobalt II. 157.
— de cuivre II. 325.
— d'étain II. 245.
— de fer II. 91.
— d'iridium II. 460.
— de manganèse II. 1.
— de mercure II. 350.
— de molybdène II. 488.
— de nickel II. 168.
— d'or II. 440.
— d'osmium II. 462.
— de palladium II. 457.
— de platine II. 453.
— de plomb II. 205.
— de potassium I. 298.
— de rhodium II. 458.
— de sodium I. 342.
— d'urane II. 263.
— de titane II. 483.
— de zinc II. 21.
— of copper II. 325.
— of gold II. 440.
— of iron II. 91.
— of lead II. 205.
— of nitrogen I. 232.
— of tin II. 245.
Prunus Cerasus, domestica III. 400. Tab II.
Prussian blue II. 141.
Prussiate I. 254.
— d'ammoniaque I. 264.
— de potasse I. 306.
— de soude I. 355.
— of mercury II. 358.
Prussic acid I. 253.
Pterocarpus santalinus III. 279.
Pucheux III. 182.
Puddlage II. 71.
Puddlers rolls II. 67.
Puddling II. 71.
— -furnace II. 71.
Puiseur III. 247.
Puit I. 294.
Pulp III. 243.
Pumice I. 268.
Purgerie III. 199.
Purifier I. 137.
Purpura mineralis Cassii II. 443.
Purpuric acid III. 140.
Putrefaction III. 311. 581.
Puzzolane I. 413.
Pyrite II. 131.

Pyrite aurifère II. 410.
Pyrite cuivreuse II. 268.
— ferrugineuse II. 130.
— magnetique II. 132.
Pyro-acetic spirit III. 563.
Pyrocitric acid III. 75.
Pyroligneous acid III. 5. 78.
Pyrolignite de fer III. 92.
Pyrolignites III. 6.
Pyromalic acid III. 76.
Pyromucic acid III. 123.
Pyrosaccholactic acid III. 123.
Pyrotartaric acid III. 70.
Pyroxylic spirit III. 564.

Q.

Quadroxalate de potasse III. 62.
Quartation II. 415.
Quartier II. 421.
Quartz I. 266. 267.
Quatre-cassons III. 187.
Queen's metal II. 474.
— yellow II. 359.
Quercus Ilex III. 285.
— nigra III. 263.
Queue III. 467.
Quickening (the q.) II. 430.
Quicksilver II. 339.
Quinine III. 638.

R.

Rable II. 203.
Raccourcis III. 183.
Rack III. 524.
Radical vinegar III. 83.
Raffinage de cuivre II. 279. 290.
— de salpètre I. 331.
Raffiner II. 112.
Rain chambers II. 281.
— -water I. 102.
Ramender II. 424.
Rampant I. 295.
Râpe III. 148. 570.
Râpé III. 570.
Rape-seed oil III. 400. Tab. II.
Raphanus, Arten dess. III. 400. Tab. II.
Rats III. 184.
Raturer III. 630.
Ravater III. 627.
Rawlead II. 192.
Rebarbe I. 519.
Rebat III. 378.
Rebouche II. 423.
Rebut III. 310.
Receiver I. 29. III. 162.
Récenses III. 431.
Récipient I. 29.
Récouler III. 616.
Récoupes de pierres I. 412.
Récuire II. 122. 398.
Récuit II. 122. III. 432.
Red antimony-ore II. 466.
Red copper-ore II. 267.
— iron-ore II. 33.
— lead II. 207.
— lead-ore II. 500.
— orpiment II. 503.
— oxyd of iron II. 92.
— oxyd of phosphor I. 188.
— silver-ore II. 365.
— tinging acid I. 255.
Reddle I. 483.
Rédoul III. 114.
Refined block-tin II. 233.
— lead II. 198.
Refiner's fume II. 199.
Refinery furnace II. 69.
Refining I. 289. 378. II. 192.
— furnace II. 197.
— of copper II. 279.
— of silver II. 393.
Réfraichissage II. 286.
Réfraichissoir III. 164. 174. 180.
Réfrigérant III. 527.
Regal-cement II. 415.
Register I. 48. II. 70.
Regulating guage I. 139.
Regule d'antimoine II. 470.
— — martial II. 471.
Regulus I. 276.
— antimonii II. 472.
Reheating-furnace II. 72.
Relèver III. 616.
Reniflard III. 232.
Renversoire I. 505. 535.
Repaire I. 491.
Répasses III. 521. 528.
Reseda luteola III. 261. 394 Tab. I.
Reservage III. 336. 338.
Reserves III. 315. 336.
Resin-soaps III. 347.
Résine de copahou III. 364.
— de gajac III. 359.
— de la Mecque III. 364.
— jaune III. 348.
Résines III. 345. 347.
Resist-paste III. 315
— -works III. 315.
Resists III. 336.
Ressuage II. 289. III. 296. 481.
Retort I. 30.
Retorts, horizontal rotary I. 136.
Retouche I. 499.
Retraite I. 485. 528.
Revenir II. 432.
— le verre I. 380.
Reverbère I. 295.
Revification II. 198.
Rhammus infectoria III. 265.
Rhum III. 524.
Rhus copallinum III. 350.
— Cotinus III. 264.
— vernix III. 364.
Ribs I. 381.

Ricinus communis III. 394. Tab. I.
Rincing III. 344.
Rippling III. 220.
River-water I. 103.
Roasted starch III. 157.
Roasting II. 39. 278. III. 2.
— furnace II. 177.
Robinia viscosa III. 360.
Roccella tartarea III. 288.
— tinctoria III. 286. 287.
Rocher II. 198.
Rochetta I. 356.
Rock-cork I. 449.
— -crystall I. 266.
— -milk I. 424.
— -oil III. 454.
— -salt I. 345.
— -wood I. 449.
Rocou III. 265.
Rodage II. 205.
Rodou III. 114.
Rognures III. 605.
Roll-sulphur I. 155.
Roller I. 519.
Rolling-frame III. 315.
Rolls I. 519. II. 88.
Roman alum I. 462.
— cement I. 415.
Rompre la pâte III. 433.
Ronde III. 182.
Rondeau I. 529. 530.
Rondelle II. 258. 291.
Rongeants III. 60. 157. 336.
Rosa, Arten ders. III. 448. Tab. III.
Rosage III. 332.
Rose végétale III. 280.
Rosin III. 347.
— -soap III. 348.
Rosmarinus officinalis III. 448. Tab. III.
Rôtissage II. 278.
Rotten stone I. 269.
Roucou III. 265.
Roue de lavage III. 226.
Rouge d'Adrianople III. 331.
— d'Angleterre II. 92.
— d'Espagne III. 281.
Rouge des Indes III. 331.
— de Portugal III. 281.
— en assiette III. 281.
— en feuille III. 281.
— en tasses III. 281.
— végétale III. 280.
Rough steel II. 109.
Roughing rolls II. 67.
Rouissage II. 39. III. 220.
— à l'eau III. 220.
— à la rosée III. 220.
Rouleau I. 528.
Rouloir III. 220.
Round III. 502.
Rubbing III. 237.
— board III. 237.
Rubia tinctorum III. 268.
Rudou III. 114.
Ruffing I. 382.
Rule of thumb III. 164.
Rulers I. 381.
Running out fires II. 69.
Rustine II. 46. 59.
Ruta graveolens III. 448. Tab. III.

S.

Saccharum officinarum III. 161.
Saclactic acid III. 122.
Saddening III. 334.
Safety lamp I. 131.
Safflower III. 280.
— oil III. 400. Tab. II.
Saffran des Indes III. 265.
Saffron of Mars II. 92.
Safre II. 160.
Saggar I. 498.
Sagou III. 149.
Sain-doux III. 409.
Sal ammoniac I. 261.
— ammoniacum secretum Glauberi I. 260.
— Jovis II. 249.
— perlatum I. 363.
— prunellae I. 333.
— succini volatile III. 121.
— urinae microcosmicum I. 363.
— tartari I. 307.
Salicor I. 356.
Salicornia annua, europaea I. 356.
Salin I. 310.
Salpètre I. 326.
— brute I. 331.
— de première etc. cuite I. 331.
Salsola, Arten ders. I. 355. 366.
Salt I. 70.
— essential of lemons III. 62.
— of hartshorn I. 258.
— of Saturn III. 94.
— of sorrel III. 61.
— of tartar I. 307.
— upon salt I. 347.
Salt-waters I. 347.
Saltpetre I. 326.
Salvia officinalis III. 448. Tab. III.
Salzes I. 130.
Sand-casting II. 106.
Sandaraque III. 349.
Sang-dragon III. 289. 350.
Sanguine I. 483.
Santal wood III. 279.
Sapinette III. 505.
Sappan wood III. 279.
Sarrette III. 261.
Saturn II. 173.
Saumon II. 52. 70. 178.
Saumure I. 347.
Savon à base de potasse III. 427.
— à base de soude III. 430.
— blanc III. 432.
— d'amandes amères III. 438.
— d'axonge III. 430.
— de coco III. 437.
— d'huile III. 427.
— de palme III. 437.
— de résine III. 437.
— de suif III. 427.
— de verriers, de verrerie I. 370. II. 3.
— dur III. 427.
— en table III. 432.
— jaune III. 348. 437.

Savon léger III. 438.
— marbré III. 433.
— monté III. 439.
— mou III. 427.
— résineuse III. 347.
— transparent III. 438.
— vert III. 427.
Savonnage I. 382.
Savonules III. 447. 450.
Saw-wort III. 261.
Saxon blue III. 317.
Scalding III. 237.
— (the s.) III. 233. 237.
Scale I. 351. II. 86. 94.
Scaling (the s.) II. 88.
— oven II. 88.
Schadrik I. 310.
Scheelium II. 485.
Schiste alumineux I. 467.
— bituminifère I. 481.
— pyriteux I. 467.
— tripoléen I. 270.
Schistus aluminaris I. 467.
Schlot I. 350.
Schlotage I. 350.
Scories II. 178.
Scouring III. 328. 332.
— the sc. III. 322.
Scraps-iron II. 74.
Scratch-brush II. 431.
Sea-salt I. 345.
— -turtle III. 598.
— -weed I. 356.
— -wrack I. 356.
Seal-oil III. 405.
Seau I. 29.
Sebacic acid III. 129.
Sebile II. 225.
Séchage I. 487.
— à touraille III. 483.
Séchoir III. 185. 231.
Second buis II. 431.
— couverture III. 184.
— crown soap III. 428.
— fire II. 183.
— métiers III. 491.
— poudre III. 618.
— wort III. 491.
Sécrétage I. 244. 348. 360.
See-saw pans III. 173.
Seed-lac III. 356.
Sel I. 70.
— amer I. 444.
— ammoniac I. 261.
Sel ammoniac fixe I. 418.
— d'étain II. 249.
— de Glauber I. 361.
— d'oseille III. 61.
— de prunelle I. 333.
— de Saturn III. 94.
— de Seignette III. 67.
— de soude I. 355. 357.
— de tartre I. 307.
— de verre I. 378.
— de vinaigre III. 83.
— essentiel de limons III. 62.
— gemme I. 344.
— marin I. 344.
— volatil d'Angleterre I. 257.
Séléne I. 183.
Séléniate I. 185.
Selenic acid I. 184.
Selenide I. 286.
— of copper II. 328.
Selenietted hydrogen I. 185.
Selenious acid I. 184.
Sélénite I. 184. 430.
— de potasse I. 320.
Séléniure I. 286.
— d'argent II. 401.
— de cuivre II. 328.
— de plomb II. 209.
— de potassium I. 305.
Seleniuret of lead II. 209.
— of silver II. 401.
Seneca-oil III. 454.
Separatory funnel I. 20.
Septaria I. 415.
Serpentin I. 29. III. 527.
Serratula tinctoria III. 261.
Serum sanguinis III. 599.
Sesamum orientale III. 400. Tab. II.
Sésous-acétate de plomb III. 97.
Sesquicarbonate d'ammoniaque I. 257.
— de potasse I. 319.
— de soude I. 360.
Sesquichloride, siehe S. chlorures.
Sesquichloride of iron II. 134.
Sesquichlorure de fer II. 134.
Sesquicyanide of iron II. 135.
Sesquiferrocyanate de potasse II. 144.
Sesquifluoride of iron II. 134.
Sesqui-jodide of iron II. 134.
Sesqui-sousacétate de cuivre III. 101.
Sesquisulfate de plomb II. 221.
— of lead II. 221.
Sesquisulfure de cobalt II. 164.
— de fer II. 130.
Sesquisulphuret of iron II. 130.
Setting (s. the wort) III. 499.
— of pots I. 377.
— the sponge III. 550.
— the tap III. 490.
Settling cistern I. 465.
Sheet II. 83.
Shell III. 598.
— -gold II. 422.
— -lac III. 357.
— -silver II. 422.
Sherry-wine III. 474.
Shot II. 204.
Shrinkage I. 485.
Siège I. 372.
Sieve III. 334.
Sightening III. 334.
Silex pyromaque I. 168.
Silica I. 265.
Silicate I. 266.
— d'alumine I. 474.
— de chaux I. 440.
— de lithine I. 393.
— de manganèse II. 6.
— de magnésie I. 448.
— de potasse I. 340.
— de soude I. 367.
— de zinc II. 27.
— of cerium II. 172.
— of iron II. 154.
— of lime I. 440.
Silicic acid I. 265.
Silicide I. 288.
Silicious iron-ore II. 37.
Siliciure I. 288.

Siliciure de platine II. 455.
Silver II. 364.
— beater II. 421.
— combined steel II. 127.
— -glance II. 365.
— -paper I. 500.
Silvering I. 382. II. 296.
Simaruba III. 256.
Simple plaster III. 441.
Sinapis alba, nigra III. 400. Tab. II.
Singeing III. 225.
Singlings (the s.) III. 527.
Siphon I. 20.
Siphonia elastica III. 370.
Sirop couvert III. 185.
— de Canada III. 201.
— découvert III. 183.
— d'égout III. 185.
— fin III. 185.
— gros III. 183.
— verte III. 183.
Slacked lime I. 410.
Slag-hearth II. 179.
Slags II. 178.
Slapping I. 526.
Slate-clay I. 481.
Slaty glance coal I. 110.
Slibowitza III. 523.
Sliding-shelf I. 36.
Slime-pits I. 292.
Slip I. 465. 497.
— kiln I. 496.
Slop I. 495.
Sloping and wedging I. 497.
Smalt II. 158.
Smeathing (the s.) I. 523.
— -pot II. 179.
Smith-coal I. 113.
Smoothing I. 382.
Soap stone I. 448.
— -waste I. 301.
Soaping III. 237.
Soaps III. 427.
Soccage I. 350.
Soda-salt I. 355. 357.
— -soaps III. 430.
Sodium I. 341.
Soft porcelain I. 524.
Soft soap III. 427.
— solder II. 258.
— water I. 103.
— wax III. 419.
Soie souple III. 327.
Soldering I. 290.
Sole I. 295. II. 71. 193.
Sonage III. 340.
Soot III. 8. 49.
Sorbic acid III. 75.
Sorne II. 60.
Sorrel III. 61.
Souchet des Indes III. 265.
Soude I. 342. 355.
— artificielle I. 358.
— bourde III. 432.
— brute I. 358.
— de Normandie I. 356.
— douce I. 355.
— furée III. 432.
— melangée I. 356.
Souder I. 290.
Soudure I. 290.
— à huit, six etc. II. 382.
Soudure forte I. 290.
Soufflet I. 528.
Soufflets II. 47.
— cylindriques II. 48.
Soufrage III. 324.
Soufre I. 153.
— à canon I. 155.
— brut I. 154.
— doré d'antimoine II. 479.
— précipité I. 158.
Soufroir III. 324.
Sour kettles III. 230.
Sours III. 225.
Sousborate de magnésie I. 447.
Souscarbonate de chrôme II. 496.
— de magnésie I. 442.
— de potasse I. 307.
— de soude I. 355.
— de zinc II. 24.
Souschlorure de calcium 419.
Souschrômate de plomb II. 500.
Sous-deutosulfate de cuivre II. 337.
Sous-deutosulfate de mercure II. 259.
Sousmanganèsiate de potasse II. 6.
— -persulfate de fer II. 152.
Sousphosphate de magnésie I. 447.
— de plomb II. 221.
— of lead II. 221.
Sous-protonitrate de mercure II. 360.
Soussilicate d'urane II. 266.
— sulfure d'arsenic II. 513.
Sow II. 51.
Sparkling wine III. 470.
Sparry calamine II. 8.
— iron-ore II. 35.
Spath calcaire I. 422.
— fluor I. 271. 419.
— pésante I. 397.
Speculum metal II. 320.
Spelter II. 7.
Sperma ceti III. 413.
Spermaceti-oil III. 404.
Spindletree-oil III. 400. Tab. II.
Spirit of coal-tar III. 456.
— of hartshorn I. 259.
— of salammoniac I. 247.
— of salt I. 206.
— of tar I. 143. 502. III. 48.
— of tartar III. 70.
— of turpentine III. 448. Tab. III.
— of verdigris III. 83.
— of vitriol I. 165.
— of wine III. 506. 530.
— -colours III. 341.
— orange III. 344.
— -varnish III. 367.
Spiritus Mindereri III. 86.
Spreading oven I. 374.
Spring-water I. 102.
Sprooting of the roots III. 481.
Spruce-beer III. 505.
Square II. 421.
Squeezer III. 229.

Stalagmites cambogioides III. 360.
Stamp-mills I. 291.
Stamper III. 242.
Standard gold II. 426.
Staphisagria III. 640.
Starch III. 141.
— -sugar III. 206.
Statice Limonium I. 356.
Steam-bath I. 24.
— -chests III. 231.
Steaming III. 341.
Stéarate de potasse III. 125.
— de soude III. 126.
Stéarates III. 125.
Stearic acid III. 124.
Stéatite I. 448. 449.
Steel II. 109.
Steeper III. 293.
Steep water III. 480.
Steeping III. 223. 479.
Steeping vat III. 293.
Stibic acid II. 476.
Stibious acid II. 475.
Stibium II. 465.
Stick-lac III. 285. 356.
Stil de grain III. 265.
Stirrers III. 165.
Stoneware I. 494. 520.
Stopper I. 519.
Store vats III. 502.
Stoving III. 337.
Stream-tin II. 224. 231.
— -works II. 225.
Striking into the coolers III. 164.
Strong wine III. 472.
Strontia I. 399.
— water I. 400.
Strontiane I. 399.
Stuc, Stucco I. 432.
Stuff III. 242.
— -chest III. 245.
Styrax benzoin III. 350.
— officinale III. 350.
Subacetate of copper III. 98. 101.
— of lead III. 97.
Subcarbonate, siehe unt. Souscarb.
Subchloride of calcium I. 419.
Subchromate, siehe unt. Souschrômate.
Suberic acid III. 123.
Sublimé corrosif II. 357.
Sublimed sulphur I. 155.
Suc de limons III. 70.
Succinate d'ammoniaque III. 122.
— de soude III. 122.
Succinates III. 122.
Succinic acid III. 121.
Sucre III. 160.
— brut III. 164.
— candi III. 188.
— d'amidon III. 206.
— de champignons III. 211.
— d'érable III. 200.
— de la fécule III. 206.
— de lait III. 211.
— de miel III. 205.
— de pomme de terre III. 206.
— de raisin III. 203.
— de réglisse III. 213.
— de Saturn III. 94.
— incristallisable III. 216.
— terré III. 165.
Sucres fondus III. 169.
— rélés III. 186.
Sugar III. 160.
— of grapes III. 203.
— of honey III. 205.
— of lead III. 94.
— of manna III. 212.
— of maple III. 200.
— of milk III. 211.
— of oil III. 213.
Sugarcane III. 161.
Suif de boeuf III. 413.
— de mouton III. 413.
— d'os III. 413.
Suint III. 322.
Sulfate I. 178.
— d'alumine I. 459.
— — et d'ammoniaque I. 471.
— — et de potasse I. 460.
— — et de soude I. 471.
— d'ammoniaque I. 260.
— d'antimoine II. 481.
— d'argent II. 402.
— de baryte I. 397.
— de bismuth II. 262.
— de cadmium II. 30.
— de chaux I. 429.
Sulfate de cobalt II. 165.
— de columbium II. 485.
— de fer II. 146.
— de lithine I. 393.
— de magnésie I. 444.
— de nickel II. 170.
— de plomb II. 219.
— de potasse I. 320.
— de quinine III. 639.
— de soude I. 361.
— de strontiane I. 401.
— de zinc II. 24.
Sulfite I. 162.
— d'ammoniaque I. 260.
— de baryte I. 397.
— de chaux I. 429.
— de magnésie I. 444.
— de potasse I. 319.
— de soude I. 361.
— of lime I. 429.
Sulfocyanure I. 255.
— de potassium I. 307.
Sulfovinates III. 560.
Sulfure I. 72. 284.
— d'alumium I. 458.
— d'argent II. 400.
— d'arsenic II. 514.
— de barytium I. 395.
— de bismuth II. 261.
— de cadmium II. 29.
— de calcium I. 417.
— de chaux I. 417.
— de cobalt II. 164.
— de cyanogène I. 254.
— de fer II. 129.
— d'iridium II. 461.
— de magnésium I. 441.
— de manganèse II. 4.
— de nickel II. 169.
— d'osmium II. 463.
— de plomb II. 209.
— de potassium I. 304.
— de séléne I. 185.
— de silicium I. 270.
— de strontium I. 400.
— de tellure II. 465.
— de titane II. 483.
— d'urane II. 265.
— de zinc II. 23.
Sulphate of cerium II. 172.
— of lead II. 219.
— of lime I. 429.
— of manganese II. 5.
— of peroxyd of iron II. 151.

Sulphate of silver II. 402.
— of tin II. 254.
— of uranium II. 265.
Sulphides I. 284.
Sulphides, siehe Sulfures.
Sulphovinous acid III. 560.
Sulphocyanic acid I. 255.
— ether III. 561.
Sulphocyanide I. 255.
Sulphocyanides, siehe Sulfocyanures.
Sulphur I. 153.
Sulphureous water I. 179.
Sulphuret of carbon I. 182.
— of iron II. 129.
— of lead II. 209.
— of lime I. 417.
— of silver II. 400.
Sulphuretted cyanogen I. 254.
— hydrogen gas I. 179.
— selen I. 185.
Sulphurets, siehe Sulfures.
Sulphuric acid I. 162.
Sulphuric ether III. 556.
Sulphuride I. 285.
Sulphurous acid I. 159.
Sumac III. 114.
Sunflower oil III. 394. Tab. I.
Support I. 55.
Surelle III. 61.
Sulface-machines III. 335.
Swamp-ore II. 35.
Sweating III. 481.
Swelling III. 617.
Szeksó I. 360.

T.

Tabacoseed oil III. 394. Tab. I.
Table III. 162.
— mobile I. 292.
— à secousse I. 292. II. 226.
— soap III. 432.
Tables I. 346.
— à balais I. 292.
— à toiles I. 292.
— allemandes I. 292. II. 226.
— dormantes I. 192. II. 226.
Tablette I. 36.
Tablettes de bouillon III. 612.
Tachypyrion I. 95.
Taffetas d'Angleterre III. 605.
Taffia III. 524.
Talc de Venise I. 449.
Tallow III. 413.
— soap III. 427.
Tam-tam II. 319.
Tambour I. 503.
Tamiseur III. 148.
Tan III. 614.
Tanacetum vulgare III. 448. Tab. III.
Tank I. 138.
Tannage III. 614. 617.
— à la flotte III. 621.
Tannate d'alumine III. 112.
— d'ammoniaque III. 112.
Tannate de chaux III. 112.
— de potasse III. 112.
— de soude III. 112.
— of lime III. 112.
Tannates III. 111.
Tanneries III. 605.
Tannin III. 107. 116.
Tanning III. 614.
Tap-hole II. 182.
Tape III. 182.
Taper les formes III. 182.
Tapioka III. 149.
Taque à laitier II. 59.
— de fond II. 59.
— de la dame II. 47.
— de la timpe II. 46.
— de la tuyère II. 59.
Taques II. 59.
Tar III. 4. 23.
Tarras I. 414.
Tartar III. 66.
Tartaric acid III. 63.
— ether III. 565.
Tartrate d'alumine III. 68.
— de chaux III. 68.
— de cuivre et de potasse III. 69.
— de potasse III. 66.
— de potasse et d'antimoine III. 69.
— de potasse et de fer III. 69.
— de soude III. 67.
— of copper and potasse III. 69.
— of lime III. 68.
Tartrate of potassium and iron III. 69.
Tartrates III. 65.
Tartre III. 66.
— crue III. 66.
— émétique III. 69.
Tas (en tas) I. 402.
Tawing III. 626.
Teache III. 164.
Teering III. 334.
Teinte dure II. 422.
Télésie I. 455.
Tellurate II. 465.
Tellure II. 464.
Telluric acid II. 464.
Temper III. 163.
Tempering of steel II. 122.
Tendons III. 602.
Térébinthine, Arten ders. III. 65. 66. 364.
Terra foliata tartari III. 86.
— — — crystallisabilis III. 86.
— japonica III. 115.
— lemnia I. 483.
— merita III. 265.
— miraculosa Saxoniae I. 479.
— sigillata I. 483.
Terrage III. 183. 410.
Terre à foulon I. 480.
— à pipe I. 478. 518.
— à porcelaine I. 477.
— à potier I. 480.
— calcaire I. 402.
— cuit I. 499.

Terre de pipes I. 494. 504.
— de Sienne I. 386. 483.
— folié de tartre III. 86.
— franche I. 482.
— limoneuse I. 482.
— pésante I. 394.
— pourrie I. 269. 390.
— verte de Verone I. 484.
Terreau III. 583.
Terrer I. 484. III. 165.
Teste I. 50.
Test-glaſs I. 55.
— -tube I. 202.
Testudo imbricata III. 598.
Tête I. 50. III. 467.
Theobroma Cacao III. 410.
Thoughening of copper II. 279.
Thrice marked steel II. 112.
Throwing lathe I. 497.
Thrown back III. 310.
Thuja articulata III. 349.
Thymus vulgaris III. 448. Tab. III.
Tile I. 486.
— -ore II. 267.
Tilloul II. 308.
Timpe II. 46.
Tin II. 223.
— -butter II. 252.
— -floors II. 224.
— -foil I. 382. II. 237.
— -glaſs II. 255.
— -iron II. 88.
— -plate II. 85.
— -putty II. 246.
— -pyrites II. 224.
— -salt II. 249.
— -stone II. 223.
Tinning II. 86. 88. 238.
Tirer à la pomelle III. 619.
— de montres I. 531.
Tissu cellulaire III. 602.
Titane II. 483.
Titanate II. 483.
Titanic acid II. 483.
Toddy III. 204. 524.
Tôle en fer II. 83.
Tonne au mat II. 433.
— au noir III. 91.
— filtre I. 106.
— réfrigerant I. 29. III. 527.
Tonnelle I. 372.
Topaze enfumée I. 266.
Topical colours III. 340.
Topinambour III. 153.
Tordoir III. 375.
Torrefaction III. 2.
Tossing II. 233.
Touch (the t.) III. 164.
Touchau II. 389.
Tour anglaise I. 497.
— à guillocher I. 502.
Touraille III. 483.
Tourbe I. 114.
Toure I. 497.
Tournassin I. 497.
Tournesol III. 288.
Tourte I. 47.
Tourteau III. 378.
Toutenag II. 324.
Tower I. 374.
Traas I. 414.
Tracas III. 183.
Tramper III. 266.
Transparent soap III. 438.
Travail à l'échauffe III. 616.
— à la jussée III. 616.
— à l'orge III. 617.
— de vinaigre III. 570.
Travailler II. 298.
Trégos III. 379.
Trempage I. 499.
Trempe I. 531. II. 121. III. 615.
— au paquet II. 112.
— la première t. III. 490.
Tremper I. 530. II. 121.
Trempoire III. 293.
Triage II. 205.
— à la main I. 291.
Trial pieces I. 498.
Tringle I. 381.
Trip II. 92.
Tripoli I. 269.
Tri-sousacétate de cuivre III. 101.
Tri-sousacétate de plomb III. 97.
Triticum, Arten desselb. III. 479.
Tritochlorure d'iridium II. 461.
— d'osmium II. 463.
Tritoxide d'iridium II. 460.
— d'osmium II. 462.
Trombe II. 49.
Trona I. 360.
Trou de chio II. 71.
— de la canne I. 373.
— de la tuyère I. 294.
— de montre I. 531.
Trough II. 113.
— pneumatic I. 36.
Trousse II. 73.
Tube de sûreté I. 32.
— of safety I. 32.
Tubulus I. 30.
Tuile I. 486.
Tungstènate II. 487.
— de chaux II. 487.
— de fer et de manganèse II. 487.
— de plomb II. 487.
— de potasse II. 487.
— of iron and manganese II. 487.
— of lead II. 487.
— of lime II. 487.
Tungstène II. 485.
Tungstenic acid II. 487.
Turbith minéral II. 359.
— nitreux II. 361.
Turf I. 114.
Turkey red III. 331.
Turmeric III. 265.
Turning lathe I. 497.
Turpentine III. 364.
Tutanego II. 7.
Tutenag II. 7.
Tuyaux de conduite I. 140.
— de distribution I. 140.
Tuyère II. 43.
Tymp II. 46.
— -arch II. 43.
Twice marked steel II. 112.
Twyer II. 43.
— arch II. 43.

U.

Uncrystallizable sugar III. 210.
Underback III. 488.
Unhairing III. 616.
Unleavened bread III. 549.
Uranates II. 265.
Urane II. 263.
— oxidulé II. 266.
Uranic acid II. 263.
Urao I. 360.
Urates III. 137.
Urea, Urée III. 137.
Uric acid III. 136.
Urtica Galactodendron III. 419.

V.

Vache I. 346.
Vacuum-pan III. 178.
Vagues III. 488.
Vaisseau clos I. 167.
Valeriana officinalis III. 448. Tab. III.
Valet I. 22.
Valoniae III. 114.
Vanadate II. 524.
Vanadic acid II. 523.
Variegated copper-ore II. 267.
Variolaria, Arten ders. III. 286. 287.
Varme II. 59.
Varnish III. 367.
Vaset I. 346.
Vat III. 246.
Vateria indica III. 412.
Vegetable charcoal I. 116.
— coal I. 116.
— fibrin III. 214.
Venice turpentine III. 366.
Vent (the vent) I. 51.
Ventre II. 44.
Verdet III. 98.
— cristallisé III. 98.
Verdigris III. 98.
Vergeoise III. 169. 187.
Verjuice III. 469.
Verjure III. 247.
Vermeil II. 424. 439.
Vermeillonner II. 424.
Vermillon II. 352.
Vernis I. 499. III. 367.
— à l'essence III. 368.
— de Chine III. 363.
— d'imprimerie III. 398.
— de soie III. 326.
— gras III. 368. 395.
— spiritueuse III. 367.
Verpuntes III. 169.
Verre I. 340. 367.
— à boudines I. 379.
— à bouteilles I. 376.
— à glaces I. 377.
— à gobeletterie I. 377.
— à vitre blanc I. 376.
— à vitre demi-blanc I. 376.
— d'antimoine II. 478.
— en table I. 376.
Vert de gris III. 98.
— — frais III. 99.
— — humide III. 100.
— de montagne II. 330.
— de vessie III. 291.
— distillé III. 98.
— en grappes III. 98.
— faïencé III. 316.
Vesou III. 163.
Vessel evaporating I. 24.
Vin de canne III. 163.
— de fruits III. 477.
Vin de paille III. 472.
— doux III. 472.
— fort III. 472.
— mousseux, non mousseux III. 471.
— sec III. 472.
— sucré III. 472.
Vinaigre III. 77. 569.
— concentré III. 79.
— des bois III. 5. 78.
— de plomb III. 95.
— de Saturn III. 95.
— distillé III. 78.
— radical III. 83.
Vinegar III. 77. 569.
— of wood III. 5. 78.
Vini cotti III. 472.
Vinificateur III. 468.
Vinous fermentation III. 461.
Viole I. 22.
Vitis vinifera III. 391. Tab. I.
Vitriol blanc II. 24.
— bleu II. 332.
— de Chypre II. 332.
— de cuivre II. 332.
— of lead II. 175.
Volatile alcali I. 245.
— oils III. 374. 442.
Voleur III. 296.
Vouëde III. 293. 307.
Voute de soufflets II. 43.

W.

Wads I. 529.
Walnuts oil III. 394. Tab. I.
Wande III. 377.
Warming sugar pan III. 180.
Wash III. 507. 528.
Washer III. 243.
Wash gilding II. 430.

Wash-pot II. 89.
— stock III. 226.
— wheels III. 226.
Washing (the w.) II. 88.
Water I. 97.
— -apparatus I. 36.
— -bath I. 30.
— -burner, Morey's I. 90.
— gilding II. 430.
— -retting III. 220.
— -trough I. 36.
Watering III. 220.
Wax III. 315. 414.
— -oil III. 456.
— -works III. 315.
Weak (sugar w.) III. 164.
Weber's dressing III. 223.
Wedging I. 526.
Wedgwood fire-ware I. 518.
— jasper ware I. 398.
Weld III. 261.
Welding-heat II. 77.
Weldseed-oil III. 394. Tab. I.
Whale-boiler III. 225.
— -oil III. 405.
Whey III. 634.
Whisky III. 475. 506.
White arsenic II. 507.
— bath III. 332.
— cast-iron II. 53.
— copperas II. 24.
— curd soap III. 436.
— discharge III. 60.
— -lead II. 211.
— -lead ore II. 175.
— of egg III. 594.
— oxyd of arsenic II. 507.
— powder II. 199.
— praecipitate II. 358.
— soap III. 426.
— tin II. 232.
— vitriol II. 24.
White wax III. 418.
Whitening III. 328.
— of sugar III. 183.
Wind furnaces I. 47. 50.
Window-glafs I. 377.
Woad III. 293. 307.
Work-stone II. 179.
Workable lead II. 192.
Worker III. 243.
Working arch II. 43.
— furnace I. 371.
— hole I. 373.
— in the lies (the w.) II. 88.
— side, II. 182.
— square III. 499.
Wood-oil III. 456.
— -sorrel III. 61.
— -tin II. 224.
— -vinegar III. 78.
Worm I. 29. III. 528.
Wort III. 491.
Woulfe's apparatus I. 32.
Writhia tinctoria III. 293.

X. Y.

Xanthic oxyd III. 139.

Yeast III. 460. 549.
— bitter III. 501.
Yelli III. 612.
Yellow bees wax III. 415.
— earth I. 484.
— lead-ore II. 490.
— oak III. 263.
Yellow orpiment II. 504.
— soap III. 437.
— wood III. 262.
Yttria I. 450.

Z.

Zaffre II. 160.
Zinc II. 7.
— calamine II. 8.
— carbonaté II. 8.
Zinc-oxidé silicifère II. 7.
— silicaté II. 7.
— sulfuré II. 8.
— -white II. 24.
Zingiber officinale III. 448. Tab. III.
Zircone, Zirconia I. 454.
Zymic acid III. 102.

Zusätze zum ersten Register.

Chamoisit II. 37.
Moirépapier II. 245.
Nigrin II. 484.
Pinne I. 503.
Refrigerator Gedda's III. 527.
Refrigeratoren III. 497.
Rutil II. 483.
Sester III. 170.
Syrupsbak III. 183.
Test II. 197.
Varecsoda I. 354.
Variolarin III. 286.

Zusätze, Verbesserungen und Druckfehler.

Seite 7	Zeile 3	v. o.	setze zu: Bd. 16. S. 246.
= 73	= 13	v. u.	statt: 18$\frac{0}{0}$ setze 13,34$\frac{0}{0}$
= 73	= 9	v. u.	setze zu: es giebt aber auch noch ein zweites krystallisirbares Hydrat der Citronensäure, aus einer siedenden Lösung erhalten, welches bei 100⁰ kein Wasser verliert.
= 76	= 18	v. o.	setze: besteht im wasserleeren Zustand, nach *Liebig*, aus: 41,47 Kohlenst., 3,51 Wasserst., 55,02 Sauerstoff.
= 78	= 11	v. o.	= : des absoluten Alkohols durch Chlor- und Bromsäure.
= 85	= 20	v. o.	= hinter Essigspiritus setze zu: Kohlensäure.
= 102	= 17	v. o.	= aus Essigsäure und Ameisensäure nach *Connel*.
= 103	= 17	v. u.	= hinter Sauerstoffäther: nach *Connel* soll es ein Gemisch von Ameisen- und Essigsäure sein.
= 115	= 1	v. u.	= zu: Bd. 14. S. 257.
= 119	= 4	v. u.	= (Benzoylsäure).
= 119	= 20	v. u.	= hinter „entzogen hat:" durch Oxydation des Benzoyls, (vergl. S. 449.)
= 120	= 9	v. u.	= : sie besteht wasserleer, nach *Liebig*, *Wöhler* und *Berzelius* aus 74,70 Kohlenst., 4,34 Wasserst., 21,23 Sauerst., enthält im krystallisirten Zustand 7,21$\frac{0}{0}$ Wasser.
= 131	= 8	v. u.	= zu: sie soll, nach *Pelletier*, bestehen aus: 54,93 Kohlenst., 4,71 Stickst., 7,01 Wasserst., 33,35 Sauerst.
= 131	= 5	v. u.	= zu: sie soll, nach *Pelletier*, bestehen aus: 51,96 Kohlenst., 8,59 Stickst., 7,07 Wasserst., 32,37 Sauerst.
= 134	= 17	v. o.	Die neuesten Untersuchungen von *Robiquet* und *Liebig* haben erwiesen, daſs die auf nassem Weg dargestellte Säure von der sublimirten gänzlich verschieden ist. — *Robiquet* in P. A. Bd. 27 S. 70.
= 141	= 25	v. u.	Sie besteht, nach *Boutron-Charlard* und *Pelouze* aus: 38,80 Kohlenst., 5,54 Wasserst., 11,23 Stickst. 44,43 Sauerst.

Seite 143 Zeile 5 v. o. setze zu: Triticum tricoccum 58,79. 12,98. *Zenneck.*

- 143 - 10 v. u. - : Triticum monococcum 68,84. 14,66. *Zenneck.* (ungebeutelt.)

- 159 - 14 v. o. - : Kirschbaumgummi besteht, nach *Guérin*, aus: 43,69 Kohlenst., 6,23 Wasserst., 50,08 Sauerst.; Pflaumenbaumgummi aus: 44,56 Kohlenst., 6,15 Wasserst., 49,29 Sauerst.

- 159 - 10 v. u. - : er besteht, nach *Guérin*, aus: 34,30 Kohlenst., 7,55 Wasserst., 7,27 Stickst., 50,88 Sauerst.

- 161 - 22 v. o. nach Runkelrüben setze zu: Althäwurzel, Pastinake.

- 201 - 18 v. o. setze zu: zeigt bei der Polarisation durch Drehung eine rechts Rotation — Dextrin — (*Biot* und *Persoz*)

- 209 - 8 v. o. - : zeigt bei der Polarisation durch Drehung eine links Rotation (*Biot* und *Persoz.* P. A. Bd. 28. S. 165.)

- 210 Durch ein Versehen steht statt 210 die Seitenzahl 120.

- 257 Zeile 9 v. o. besteht aus: 49,96 Kohlst., 5,32 Wst. 29,28 Stst., 15,44 Sst. *Liebig.*

- 258 - 3 v. o. - 39,06 Kohlst., 6,38 Wst., 22,61 Stst., 31,95 Sst.

- 258 - 8 v. o. - 70,14 Kohlst., 6,91 Wst., 4,08 Stst., 18,45 Sst.

- 279 - 11 v. u. setze zu: besteht aus: 75,30 Kohlst., 6,15 Wst., 18,48 Sst.

- 282 - 14 v. o. streiche weg „keinen Stickstoff enthalten" setze zu: nach *Pelletier* aus 49,43 Kohlst., 6,65 Wst., 3,57 Stst., 40,42 Sst. bestehen.

- 289 - 22 v. o. setze zu: besteht aus: 71,23 Kohlst., 6,84 Wst., 21,91 Sst.

- 318 - 14 v. u. setze zu: [Vor Kurzem hat *Reichenbach* im Buchenther eine Substanz entdeckt, von ihm *Pittakall* genannt, welche mit dem Indigo viel Aehnlichkeit hat. Dunkelblau, durch den Strich metallglänzend, geht ins goldgelbe über, nimmt beim Auftrocknen jenen vortrefflichen Glanz an, so daſs Gegenstände damit überzogen einen Goldlüster erhalten. Sie ist nicht flüchtig, wird durchs Licht nicht verändert, enthält keinen Stickstoff, scheint sich in Wasser blos fein zu zertheilen. Sie löst sich in Salz- und verdünnter Schwefelsäure ohne Zersetzung mit rothblauer, in Essigsäure

mit morgenrother Farbe, Salpeters. zerstört dieselbe; in Alkalien ist sie unlöslich, eben so in Alkohol, Aether. Sie fällt manche Erd- und Metallsalze blau ins Violette, kann mit essigs. Thonerde und Zinnsalz auf Zeuge haltbar befestigt werden. — S. J. d. Ch. Bd. 8. S. 1.]

Seite 355. Durch ein Versehen steht statt 355 die Seitenzahl 356.
- 360 = = 360 die Seitenzahl 260.
- 377 Zeile 19 v. o. setze statt „es dient auch um gleichzeitig" i dient um etc.
- 392 = 16 v. o. = zu: es besteht aus: 83,38 Kohlst., 13,30 Wst., 3,32 Sst. (?)
- 449 = 21 v. o. = zu: *Liebig* und *Wöhler* in P. A. Bd. 26. S. 325, 465.
- 457 = 14 v. o. statt 58° setze 85°, nach *Dumas* 79°.
- 489 = 20 v. o. statt Betriebswelle f, lies a.
- 563 = 17 v. o. statt 20 Th. essigs. Blei etc. setze 16 Th. wasserfreies essigs. Bleioxyd, 5 conc. Schwefels., 4½ absolut. Alkohol, *Liebig*.
- 564 = 9 v. u. statt 0,828 setze 0,804 bei 18°, kocht bei 60°.
- 564 = 12 v. o. setze zu Sauerstoffäther „leichter."
- 564 = 20 v. o. statt 0,842 setze 0,823 bei 20°, siedet bei 95°.
- 564 = 19 v. u. besteht aus: 59,72 Kohlst., 10,97 Wst., 29,31 Sst. *Liebig* in P. A. Bd. 27. S. 605.
- 640 = 23 v. o. besteht aus: 75,00 Kohlst., 9,14 Wst. 3,08 Stst. 12,78 Sst.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Zur 2. Abtheilung des I. Bandes.

Seite 79 Zeile 2 bis 8. Die Zahlen sind dadurch zu berichtigen, daſs vor alle eine Null und Komma gesetzt, das vorhandne Komma aber gestrichen wird.
- 317 = 2 v. o. lies 117,862,060 Kilogramme.
- 414 = 4 v. u. lies Gold statt Silber.
- 474 = 15 v. u. setze zu: 100 Zinn, 5 Spieſsglanz, 1 bis 3 Kupfer, eine Legirung zur Darstellung von Handglocken, *metal d'Alger*.
- 491 = 19 v. u. setze zu:

Von Baltimore	39,51	36,00	13,00	10,59	—	Seybert.
=	60,04	20,13	11,85	Spur	7,45	Abich.
P. A. Bd. 23. S. 335.					Magnesia	

- 509 = 18 v. o. lies Feuerzüge statt Feuerzeuge.
- 525 = 2 v. u. setze zu: Bd. 3. S. 26.

Berlin, gedruckt bei A. Petsch.

p. 246–247. Druck befleckt

N. Schweighat

p. 246–247. Druck befleckt

N. Schweighart

p. 246–247. stark beschmutzt

N. Schweighart,

p. 246-247. Druck befleckt

N. Schweighart

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schubarth, Ernst Ludwig,

Elemente der technischen Chemie zum Gebrauch beim Unterricht im Königl. Gewerbinstitut und den Provinzial-Gewerbschulen des preuß. Staats

Bd.: 2

Berlin (1833)

Chem. 282 g-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073804-1